©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Untersuchungen über die Winde der nördlichen Hemisphäre und ihre klimatologische Bedeutung. Zweiter Theil: Der Sommer.

Von Dr. **J. Hann.**

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Juli 1871.)

Im ersten Theile dieser Abhandlung suchte ich die Aufgabe zu lösen, den Einfluss der vorherrschenden Windesrichtung über verschiedenen Theilen der Continente der nördlichen gemässigten Zone auf die klimatischen Verhältnisse während des Winters festzustellen. Durch die Berechnung der mittleren Werthe des Luftdruckes und der Temperatur für die Winde an den Ostseiten des alten und neuen Continentes konnte mit Evidenz der Nachweis geführt werden, welchen grossen Einfluss die relative Lage von Continent und Ocean auf die thermischen und barischen Windrosen hat, wie der Temperaturgegensatz von Festland und Meer sich in den verschiedenen Witterungssystemen der Ostküsten und Westküsten ausprägt. Die beiden grossen Festlandcomplexe der alten und neuen Welt stellten sich gewissermassen als klimatologische Individuen dar, welche ihr eigenes meteorologisches Regime haben.

Da nun der Wärmeunterschied von Land und Wasser beim Übergang vom Winter in den Sommer das Vorzeichen wechselt, d. h. in den entgegengesetzten umschlägt, so muss auch der klimatische Effect der Winde eine ausgeprägte jährliche Periode zeigen. Und hierin liegt die Nöthigung, die Berechnungen und Zusammenstellungen, welche für den Winter vorgenommen wurden, nun auch für den Sommer in gleicher Weise durchzuführen. Die nachfolgenden Tabellen und speciellen Nachweise enthalten in übersichtlicher und in detaillirter Weise das Resultat dieser Arbeit und zwar in einer Anordung ganz analog jener, welche im ersten Theile gewählt worden ist und die darum eine directe

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Vergleichung ermöglicht. Man könnte noch eine Darlegung des Überganges von den Verhältnissen des Winters zu jenen des Sommers wünschen; es schien mir aber nicht nöthig, eine solche in der ausführlichen Weise zu geben, wie sie in den vorgelegten Tabellen dem fundamentalen Unterschiede der extremen Jahreszeiten gewidmet ist, da einerseits das Mittel dieser letzteren dem Mittel des Frühlings und Herbstes sehr nahe kommt, anderseits hierüber die schon für viele Stationen vorliegenden Mittelwerthe der einzelnen Monate vollkommen hinreichenden Aufschluss geben.

Als ich an die Bearbeitung des ersten Theiles dieser Untersuchung ging, galt es noch, Versuche zu machen, welche von den Stationen, für die mir Beobachtungsmateriale zur Berechnung vorlag, einer systematischen Darstellung sich einordnen lassen, welche von ihnen blos locale Typen repräsentiren, und darum dem Verständniss der Vorgänge im grossen Ganzen weniger förderlich sind. Es galt auch noch die Berechtigung darzulegen, mit welcher einzelne Stationen als Repräsentanten für grössere Territorien hingestellt werden dürfen.

In dem vorliegenden zweiten Theile konnten dagegen die Berechnungen vereinfacht und das Materiale reducirt werden, ohne dass man, wie ich hoffen darf, einen Abgang fühlen wird. An der einen Stelle aber, wo er wirklich fühlbar ist, waren es gewichtige Motive, welche mich veranlassten, eine Lücke zu lassen. Ich beziehe mich hier auf die Stationen an der ostasiatischen Küste, Peking und Hakodati, für welche man in den Tabellen die thermischen und barischen Windrosen vermissen wird. Ein hochgeschätzter Fachgenosse, dem ich für diesen zweiten Theil manchen Beitrag und manche Belehrung verdanke, Hr. Dr. A. v. Wojeikoff in St. Petersburg, hat die Berechnung der unpublicirten Beobachtungen von Nicolajewsk an der Mündung des Amur übernommen, und da die Resultate derselben von grösserer Wichtigkeit zu werden versprechen, als die von Peking, wo sich schon im Winter die barischen und thermischen Mittel der Windrosen als ziemlich geringfügig herausstellten, und von Hakodati, wo nur vier Jahrgänge, für den Sommer ungenügend, vorliegen, so glaubte ich am besten die Berechnung der Windrosen für Ost-Asien Herrn Wojeikoff ganz zu überlassen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle I.

Einfluss der Winde auf den Luftdruck im Sommer.

Abweichungen vom wahren Mittel in Millimetern.

Ort	Mittel	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Nordseegruppe.									
Oxford.....	755·1	+3·7	+2·5	+1·6	−1·3	−1·8	−0·9	+0·8	+2·9
Paris	755·8	+3·1	+3·5	+1·0	−2·4	−3·4	−2·1	−0·5	+1·2
Utrecht.....	760·4	+2·7	+2·6	+0·6	−1·1	−2·6	−2·0	0·0	+1·5
Emden.....	759·9	+3·2	+2·3	+0·6	−1·8	−5·1	−3·6	−1·6	+2·3
Elsfleth.....	759·4	+3·4	+1·9	+0·3	−1·6	−1·1	−2·0	−0·1	+2·0
Mittel-Europa.									
Karlsruhe...	753·5	+1·7	+1·7	+0·7	−1·0	−1·0	−1·1	−0·6	+1·0
Mühlhausen .	743·2	+2·3	+2·7	+1·1	−0·9	−3·1	−2·9	−0·9	+1·1
Arnstadt. ..	736·9	+1·7	+2·1	+2·0	0·0	−2·3	−3·2	−1·2	+1·2
Salzwedel ..	759·0	+1·6	+1·4	+0·8	−0·7	−2·2	−1·9	−0·1	+1·4
Bernburg ...	753·1	+2·3	+2·2	−0·3	−1·4	−1·5	−2·8	−0·3	+1·3
Zechen .	751·6	+1·4	+2·0	+0·6	−0·5	−0·5	−2·1	−0·6	0·0
Prag	743·9	+1·9	+1·5	+0·9	−0·1	−0·8	−1·2	−0·4	+0·9
Wien	743·5	+2·4	+2·3	−0·3	−0·3	−0·9	−0·8	−1·0	+0·6
Gratz	729·1	+1·6	+2·7	+1·1	−0·7	−2·0	−1·9	−0·9	+0·4
Süd-Europa.									
Lesina	758·9	+0·2	+1·4	−0·8	−0·8	−1·6	−2·7	+0·1	+0·9
Madrid.....	707·2	+1·4	+1·1	+1·3	+0·5	−0·3	−1·2	−1·2	−0·1
Ostseeländer.									
Kopenhagen.	758·5	+1·6	+2·3	+1·5	+1·1	−0·3	−1·2	−1·8	0·0
Upsala ..	755·6	+0·9	+1·1	+1·1	−0·1	+0·2	−0·8	−1·6	−0·6
Danzig	760·8	+1·4	+1·4	+0·9	+0·2	−1·0	−1·7	−1·1	+0·4
Arys	748·2	+1·1	+1·8	+1·3	−0·3	−0·9	−1·7	−1·4	+0·2
Dorpat	754·9	+1·4	+3·5	+2·2	+0·5	−3·8	−3·2	−1·3	−0·4
Petersburg ..	758·8	−0·2	+1·5	+0·9	−0·1	−1·4	−0·8	−0·1	+0·1
Nördliches Russland.									
Kostroma ...	747·9	+1·2	−0·1	+0·7	+0·7	−3·0	−1·3	−1·4	+0·1
Archangel ..	751·7	+0·6	+1·7	+0·3	0·0	−1·6	−1·3	−1·6	+0·4
Südost-Europa.									
Kursk ..	740·9	+1·1	+0·4	+0·1	−1·0	−0·5	−2·4	−0·9	−0·2
Samara	749·3	+0·4	+0·7	−0·6	−1·6	−0·7	−1·0	−0·5	−1·5
Orenburg ..	749·1	+0·6	+1·2	+1·2	+0·3	−0·9	−1·5	−1·4	−0·7
West-Sibirien.									
Tobolsk	749·7	+1·1	+0·3	+0·5	−0·1	0·0	−1·8	+0·5	+0·1
Östliches Nordamerika.									
Providence .	756·2	+1·7	+1·2	+0·8	+0·2	+0·3	−0·5	−1·1	−0·1
Toronto	744·0	+0·8	+0·2	+0·4	+1·4	+0·7	−2·6	−2·9	−0·6
Island.									
Reykiavig ..	753·1	−0·6	−1·1	−0·5	−0·9	−0·7	−0·6	+2·4	+2·6

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle II.

Temperatur der Winde im Sommer.

Abweichungen vom wahren Mittel, Grade Celsius.

Ort	Mittel	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
West- und Mittel-Europa.									
Dublin.....	14·0	+0·6	−0·2	+0·6	+0·4	+0·4	+0·3	−0·4	−1·4
London	16·4	−0·8	−0·6	+1·4	+1·9	+0·7	+0·3	+0·2	−0·7
Oxford.....	15·2	−0·4	−0·1	+0·8	+1·4	+0·3	0·0	−0·5	−0·7
Paris	18·0	+0·8	+1·6	+1·8	+1·7	+0·9	−0·5	−1·3	−0·5
Utrecht.....	17·8	−0·6	+0·9	+2·4	+3·3	+1·5	−0·3	−0·7	−1·5
Emden.....	16·1	−0·9	+0·6	+1·5	+1·9	+0·6	−0·9	−1·1	−1·6
Elsfleth.....	16·2	0·0	+1·2	+1·5	+2·9	+1·2	−0·8	−1·2	−1·7
Hamburg ...	18·1	−0·5	+0·1	+1·3	+2·3	+0·9	+0·2	−1·6	−1·7
Mühlhausen .	16·9	−0·2	+0·8	+1·2	+1·8	+1·7	−0·2	−2·5	−2·2
Arnstadt....	17·2	−0·3	+0·1	+1·5	+1·6	+0·8	+0·2	−0·2	−0·6
Bernburg ...	17·3	+0·9	+1·5	+2·2	+3·2	+1·5	+0·1	−0·9	−0·5
Zechen	17·8	+0·1	+0·9	+1·0	+1·6	+1·7	−0·3	−1·2	−1·0
Leipzig.....	17·2	−0·4	+1·0	+2·5	+2·6	+1·4	−0·4	−1·1	−1·1
Prag	19·4	−0·4	+1·4	+1·7	+2·2	+1·4	+0·5	−0·5	−0·9
Wien	19·1	−1·1	+0·9	+4·5	+2·7	+3·3	+1·3	−0·9	−0·8
Süd-Europa.									
Gratz.....	19·2	−1·8	−1·5	+1·2	+2·8	+2·4	+1·9	−1·2	−2·2
Hoch-Obir .	8·8	−3·6	−2·5	0·0	−0·1	−0·5	+1·8	+3·1	−0·1
Lesina	24·2	−0·2	−0·5	−0·3	+0·4	+0·8	+0·3	−0·2	−0·2
Madrid	23·5	−0·9	−2·3	+0·4	+1·1	+2·1	+3·2	+0·5	−1·7
Ostseeländer.									
Kopenhagen.	16·5	+0·3	+1·0	+1·6	+1·7	+1·0	−0·6	−1·6	−1·0
Stockholm ..	16·9	−2·0	−0·9	+0·1	+0·2	+1·6	+0·3	+0·2	−2·4
Upsala	16·4	−1·4	−0·9	+0·7	+1·0	+1·6	+1·1	+0·6	+0·3
Konitz	16·5	−0·8	+0·8	+0·9	+2·0	+1·4	−1·1	−1·2	−1·4
Bromberg...	17·3	−2·1	−1·0	0·0	+2·6	+1·3	+0·1	−1·6	−1·8
Arys	16·7	−0·6	−0·2	+0·8	+1·5	+1·1	+0·6	−0·4	−0·8
Mitau.....	16·7	−0·4	+0·6	+1·9	+2·4	+1·5	+0·1	−1·0	−1·1
Riga	17·2	−1·0	+0·7	+3·0	+1·5	+0·8	−0·8	−0·2	−1·0
Fellin	14·7	−1·1	0·0	+0·2	+1·7	+3·2	0·0	−1·2	−2·5
Dorpat	16·4	−1·1	0·0	+1·5	+2·4	+1·9	+0·3	−1·2	−1·6
Petersburg ..	16·3	−3·0	−0·6	+0·2	+1·3	+1·6	+0·9	−0·2	−2·1
Nord- und Südost-Europa.									
Hammerfest .	9·9	−4·0	−2·9	−0·7	+1·6	+2·8	−0·5	−1·5	−2·8
Archangel .	14·2	−2·4	−2·0	+0·2	+3·0	+2·2	+2·0	+0·4	−0·7
Wologda....	17·5	−2·5	−2·1	+1·2	+1·5	+2·8	+1·6	+1·2	−2·4
Kostroma ...	17·3	−2·5	+0·5	+0·1	+3·4	+0·9	+0·5	0·0	−1·4

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Ort	Mittel	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Moskau	17·9	−1·0	+0·1	+0·8	+2·1	+1·0	−0·1	−0·7	−0·7
Kursk	17·1	−1·2	+0·2	+2·4	+2·1	+2·1	−0·2	−1·4	−1·7
Katherinoslav	21·3	−1·8	−0·1	+0·9	+1·4	+0·8	−0·8	−2·1	−1·0
Taganrog ...	21·1	−2·1	+0·1	+1·1	+1·5	+1·2	+0·1	−0·1	−1·6
Samara	20·3	−2·3	−0·6	+1·3	+3·5	+1·8	+0·4	0·0	−1·3
Orenburg ...	20·4	−0·9	+0·2	+2·2	+3·0	+0·9	−2·1	−1·0	−1·2
Astrachan ..	24·2	−0·7	−0·3	+0·2	+1·0	+1·2	+0·4	−0·5	−1·6
West-Sibirien.									
Tobolsk	17·4	−2·7	−0·5	+0·4	+2·6	+2·3	+1·2	−0·1	−2·4
Tara	19·0	−4·8	−0·4	−0·1	+2·2	+2·4	+1·5	−0·1	−1·1
Ischim	16·8	−1·2	−0·3	−0·3	+1·4	+1·8	+0·2	−0·7	−1·5
Ost-Sibirien.									
Irkutsk	16·1	−0·1	+2·4	+2·5	+1·8	+2·3	+3·0	−0·4	−1·7
Jakutsk.....	14·6	−2·2	+0·5	+1·1	+1·8	+1·6	+0·3	−1·1	−2·1
Östliches Nord-Amerika.									
Brunswick ..	18·4	−2·5	−3·4	—	−1·2	—	+0·5	+1·0	−2·1
Providence .	21·3	−1·8	−2·5	−1·1	+0·3	+0·5	+1·7	+1·6	−0·7
Toronto	18·2	−0·2	−0·5	−1·1	−1·1	+0·1	+1·2	+0·9	−0·3
Marietta	21·9	−2·5	−2·4	−1·4	+0·2	+1·5	+1·2	−1·1	−3·2
Island.									
Reykiavig...	11·9	−1·2	+0·5	+0·3	+0·2	+0·4	−0·9	−0·2	+1·1

Nachträge zum ersten Theil.

Temperatur der Winde im Winter.

Ort	Mittel	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Oxford.....	+4·7	−3·2	−3·6	−1·4	+0·8	+1·6	+1·6	−0·3	−2·2
Elsfleth	+1·3	−2·3	−4·3	−4·9	−2·4	+1·6	+2·1	+2·1	+0·4
Leipzig	−0·1	−2·4	−5·1	−4·3	−1·8	+1·4	+2·3	+1·8	−0·7
Gratz.....	−0·9	−1·8	−2·9	−2·2	−1·0	+0·5	+3·0	+1·5	−0·3
Madrid.....	+5·3	−1·5	−0·4	−0·3	+0·3	+1·0	+1·8	+1·4	+0·4
Glasov.....	−13·4	−6·7	−8·6	−3·2	−0·5	+3·2	+4·6	+1·3	−3·6
Wologda....	−10·4	−5·9	−4·2	−3·4	+0·7	+3·1	+3·1	+0·6	−2·9
Pensa	− 8·5	−3·6	−3·4	−2·5	−1·4	+0·9	+3·2	+2·9	−1·1
Samara	−11·6	−1·2	−2·7	−2·1	+0·6	+1·6	+3·0	+0·5	−1·1
Lugan	− 8·5	−2·4	−2·9	+0·7	+5·1	+7·9	+6·5	+0·8	−0·8
Astrachan...	− 5·2	−1·5	−4·6	−1·3	+1·7	+5·2	+3·4	+0·9	−1·3
Ischim	−15·9	−6·2	−3·3	−2·0	+2·1	+2·9	+2·1	−0·2	−3·8
Brunswick ..	− 5·2	−0·9	−1·3	+...	+...	+...	+2·9	−0·6	−3·1
Marietta	+ 0·6	−2·2	−2·8	+1·8	+1·8	+4·9	+1·3	−1·9	−3·6

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle III.

Häufigkeit der Winde im Winter. (Procente.)

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Nord-West-Europa.								
Reykiavig	16	19	20	10	7	21	2	4
Sandwick	7	5	5	22	15	18	19	9
Schottland	7	5	7	11	11	26	22	11
Dublin	4	3	4	13	19	36	14	6
Cork	4	8	5	17	8	27	9	23
London	7	11	9	9	5	26	13	20
Oxford	8	8	6	10	22	21	16	9
Norwegen.								
Hammerfest	5	4	6	34	29	7	6	9
Vardö	8	12	3	6	7	28	13	13
Villa	6	3	6	34	19	14	14	4
Christianssund	3	4	10	29	12	19	17	7
Skudesnes	9	7	12	18	20	14	11	9
Lister	5	11	22	12	8	12	16	14
Lindesnes	12	29	11	6	9	12	19	13
Schweden.								
Umea	19	14	11	7	14	14	9	12
Örebro	16	13	8	6	12	34	7	4
Upsala	24	13	6	4	14	18	10	12
Wennersborg	12	24	8	9	20	18	3	6
Karlshamm	14	8	10	10	11	14	21	12
Kopenhagen	6	8	11	14	14	22	15	10
Ostseeländer.								
Nord-Finnland	11	7	13	17	22	13	11	6
Süd-Finnland	11	10	9	9	17	22	10	10
Petersburg	5	10	8	13	19	26	16	2
Dorpat	7	7	9	11	10	19	25	12
Fellin	8	1	15	14	14	29	15	3
Mitau	5	5	9	13	17	21	19	11
Arys	4	6	18	12	15	18	20	7
Danzig	6	2	5	8	31	11	28	9
Nordseeküste.								
Paris	8	12	6	10	16	23	17	8
Utrecht	5	10	8	9	17	26	16	9
Emden	4	7	21	10	12	24	15	7
Elsfleth	5	6	11	11	16	22	22	6
Hamburg	3	8	9	18	5	27	15	14
Mittleres Europa.								
Mühlhausen	5	9	11	7	4	27	19	17
Bernburg	6	5	9	7	19	19	23	12
Zechen	9	9	7	7	25	18	17	9
Leipzig	3	9	9	10	15	31	13	10
Prag	9	6	9	8	18	23	17	10
Wien	9	2	7	17	4	4	28	28
Peissenberg	6	13	4	10	4	25	28	9
Gratz	6	9	11	16	18	18	10	12
Westliches Süd-Europa.								
Südwest-Europa	7	11	10	12	6	11	21	22

Häufigkeit der Winde im Sommer. (Procente.)

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Nord-West-Europa.								
Reykiavig	20	7	15	12	10	12	6	17
Sandwick	6	6	6	22	6	15	20	19
Schottland	7	7	11	9	11	22	21	12
Dublin	5	6	7	10	13	31	17	11
Cork	3	4	3	13	10	24	16	28
London	7	12	6	6	4	25	12	28
Oxford	11	5	4	6	20	25	19	10
Norwegen.								
Hammerfest	5	5	16	15	21	7	15	16
Vardö	13	14	8	23	11	6	4	22
Villa	15	14	7	10	13	20	12	9
Christianssund	14	25	6	7	3	10	24	11
Skudesnes	28	3	5	5	17	14	11	17
Lister	2	3	11	11	7	10	22	35
Lindesnes	2	10	13	5	7	9	30	25
Schweden.								
Umea	8	12	13	12	29	10	7	9
Örebro	8	10	11	8	15	38	5	5
Upsala	24	17	11	6	11	12	9	10
Wennersborg	6	19	4	9	29	25	5	3
Karlshamm	7	2	7	14	22	14	22	12
Kopenhagen	7	6	7	11	13	18	20	18
Ostseeländer.								
Nord-Finnland	20	9	13	9	12	10	14	12
Süd-Finnland	13	7	5	8	17	22	12	16
Petersburg	6	18	10	10	9	18	25	4
Dorpat	15	11	11	8	8	11	20	16
Fellin	8	2	11	7	11	31	25	5
Mitau	17	9	6	7	9	12	19	22
Arys	16	7	11	7	10	12	19	17
Danzig	22	9	7	3	12	8	28	11
Nordseeküste.								
Paris	12	11	6	3	9	22	25	12
Utrecht	12	10	5	5	9	22	21	16
Emden	11	9	8	5	9	23	20	15
Elsfleth	9	6	6	7	9	22	24	17
Hamburg	3	8	5	11	3	24	22	25
Mittleres Europa.								
Mühlhausen	8	7	8	6	4	22	19	26
Bernburg	8	5	6	4	7	14	29	26
Zechen	15	5	4	5	16	14	25	16
Leipzig	6	8	6	8	8	25	18	21
Prag	14	7	7	5	9	17	25	17
Wien	6	3	2	8	6	7	33	34
Peissenberg	8	17	5	8	4	22	26	11
Gratz	12	12	10	8	13	16	10	19
Westliches Süd-Europa.								
Südwest-Europa	13	14	13	12	4	7	14	23

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Häufigkeit der Winde im Winter. (Procente.)

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Nord-Russland.								
Archangel	6	5	11	18	12	21	21	5
Glasov	3	8	11	15	11	22	17	13
Wologda	8	7	7	15	14	23	13	12
Kostroma	6	3	11	33	18	14	12	3
Central-Russland.								
Moskau	10	8	10	12	13	16	18	13
Gorki	7	12	12	13	10	15	16	14
Orel	8	9	16	22	16	9	9	10
Wladimir	15	4	6	9	22	13	21	10
Kursk	8	8	6	20	10	20	11	17
Süd-Russland.								
Westliche Steppen	7	13	22	11	11	12	14	10
Östliche Steppen	10	12	13	15	13	15	12	10
West-Sibirien.								
Östlicher Ural	7	6	4	11	14	21	22	15
Tobolsk	5	4	7	30	21	12	9	13
Tomsk	1	5	1	18	42	25	2	6
Krasnojarsk	4	6	2	2	3	66	14	3
Ischim	8	5	6	8	12	41	10	10
Tara	16	14	22	14	7	9	7	11
Barnaul	8	13	1	5	15	44	9	5
Aralsk	8	18	21	18	8	7	12	8
Sir Daria	19	15	16	7	4	5	19	16
Ost-Asien.								
Jakutsk	58	6	3	2	13	2	8	7
Nertschinsk	8	6	5	0	1	10	23	48
Nicolajewsk	10	4	3	1	0	4	50	28
Hacodati	7	2	5	4	3	6	32	42
Peking	11	7	3	7	14	19	7	31
Schanghai	23	15	12	8	4	5	10	23
Nord-Amerika.								
West-Grönland	9	23	35	8	3	16	4	3
Baffinsbay	18	8	3	9	8	5	11	38
Nördl. Uferstaaten	8	12	4	6	6	17	14	33
Südl. Uferstaaten	12	19	5	10	7	22	8	17
Florida	9	24	4	9	7	16	10	21
Arktisches Nord-Amerika	26	5	6	5	5	4	11	38
West-Canada	14	13	8	4	7	16	19	19
Nördl. Mississippithal	15	7	5	11	15	11	13	23
Südl. Mississippithal	14	13	9	16	14	13	8	13
Texas	39	8	5	16	11	7	6	9
Sitka	9	22	30	12	8	6	6	7
Steilaccoom	4	10	14	18	14	24	9	6
S. Francisco	35	8	0	4	29	10	8	6
S. Diego	5	15	20	11	11	18	15	4

Häufigkeit der Winde im Sommer. (Procente.)

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Nord-Russland.								
Archangel	18	12	14	14	7	8	12	15
Glasov.	6	10	11	13	9	18	16	17
Wologda.	12	12	11	11	10	15	16	13
Kostroma .	18	6	6	10	7	12	20	21
Central-Russland.								
Moskau .	14	10	9	9	12	16	15	14
Gorki	7	9	9	11	9	18	15	22
Orel . .	10	10	11	12	14	16	15	12
Wladimir	16	6	6	8	10	14	26	14
Kursk	20	12	6	11	6	12	10	24
Süd-Russland.								
Westliche Steppen	9	8	15	9	10	13	21	15
Östliche Steppen .	14	12	16	8	8	10	18	14
West-Sibirien.								
Östlicher Ural	14	14	8	11	9	12	14	18
Tobolsk	13	9	6	15	13	13	10	21
Tomsk. .	11	19	5	8	16	21	4	16
Krasnojarsk	14	17	3	6	5	21	8	24
Ischim	15	14	6	10	9	20	10	16
Tara . .	9	8	18	12	9	15	15	15
Barnaul	6	21	2	16	6	27	7	15
Aralsk.	20	15	8	5	3	4	29	16
Sir Daria.	22	19	14	7	7	9	10	12
Ost-Asien.								
Jakutsk. .	17	7	20	8	20	4	17	8
Nertschinsk	6	15	11	11	7	12	13	25
Nicolajewsk	5	12	42	14	1	2	12	12
Hacodate	2	0	12	39	12	15	15	6
Peking .	12	11	9	19	28	11	3	7
Schanghai.	8	10	13	24	32	8	2	3
Nord-Amerika.								
West-Grönland	18	15	13	4	2	36	8	4
Baffinsbay.	8	13	11	17	3	13	12	24
Nördl. Uferstaaten.	6	11	5	10	13	29	11	15
Südl. Uferstaaten	9	13	5	16	12	29	5	11
Florida	2	13	7	20	11	31	8	8
Arktisches Nord-Amerika.	21	11	8	10	8	6	15	21
West-Canada . . .	9	12	8	7	14	25	12	13
Nördl. Mississippithal . .	9	6	7	14	24	14	13	13
Südl. Mississippithal	10	10	10	16	25	15	8	6
Texas	10	7	8	41	22	7	3	2
Sitka . . .	5	5	13	10	11	24	17	16
Steilaccoom .	13	5	3	6	8	18	22	25
S. Francisco.	0	0	0	0	6	8	84	2
S. Diego	3	6	8	7	13	36	23	5

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Da es gestattet ist, den für die Ostseite von Amerika erhaltenen Werthen mit einer gewissen Einschränkung auch für die Ostseite von Asien Geltung zu geben, so wird diese Lücke einer Totalauffassung der Witterungserscheinungen des Sommers, so weit sie von den vorherrschenden Winden abhängen, nicht hinderlich sein.

Nach einer anderen Richtung glaubte ich mich aber beim Abschlusse dieser Arbeit zu einer grösseren Vollständigkeit verpflichtet; es ist dies die Darstellung der vorherrschenden Luftbewegung selbst. Durch die inzwischen erschienene wichtige Arbeit von Herrn Buchan „The mean pressure and the prevailing winds, Transactions of the Royal Soc. of Edinburgh Vol. XXV." wurde dieselbe wesentlich erleichtert. Auf zwei grösseren Tabellen (III) ist die Änderung in den vorwiegenden Windrichtungen vom Winter zum Sommer in möglichst kurzer und deutlicher Weise zur Anschauung gebracht.

Wo viele Stationen von einem kleineren Territorium vorhanden waren, welche eine hinreichende Übereinstimmung zeigten, wurden Gruppen gebildet; wo die Stationen weiter auseinanderliegen, dieselben geringere Übereinstimmung zeigen, hielt ich es für besser, sie einzeln vorzuführen, was auch für jene Örtlichkeiten geschah, für welche die vorhergehenden Tabellen die thermischen oder barischen Mittelwerthe der einzelnen Windrichtungen enthalten.

Eine vollständige Mittheilung über die Quellen, auf denen die Zahlenwerthe der folgenden Tabellen beruhen, sowie über die Methode und die specielleren Resultate meiner eigenen Berechnungen gebe ich am Schlusse dieser Abhandlung.

Ich bemerke ausdrücklich, dass die in der Tabelle II als wahre Mittel bezeichneten Sommertemperaturen nur zur Unterscheidung von den Mitteln der thermischen Windrosen, wie sie sonst ohne Berücksichtigung der Häufigkeit der Winde gegeben werden, so bezeichnet sind — sie stellen entweder die Mittel aller Beobachtungen dar, aus denen die Windrosen abgeleitet worden sind, oder sind aus letzteren selbst mit Rücksicht auf die Häufigkeit der Winde berechnet worden [1]). Die Abweichungen beziehen sich auf diese „wahren Mittel", nur wenige Berechner (Kämtz, Schott, Holten, Bruhns) haben schon direct die thermischen Windrosen in Form der Abweichungen mitgetheilt.

[1] Dasselbe gilt für die analogen Tabellen des ersten Theiles.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Was sich bei einer Überschau der Tabellen des ersten Theiles dieser Abhandlung gezeigt hat, die grosse Übereinstimmung der Abweichungen von der mittleren Temperatur und dem mittleren Luftdruck, welche die gleiche Windrichtung an nicht sehr weit von einander entfernten Orten erzeugt, das findet man auch wieder auf den Tabellen I und II des vorliegenden zweiten Theiles. Diese Übereinstimmung spricht sich hier noch überzeugender aus, weil die Abweichungen diesmal nicht nach einer Interpolationsformel berechnet sind, sondern aus den rohen Mittelwerthen hergestellt sind; sie ist noch überraschender, weil im Sommer die Unterschiede der thermischen und barischen Werthe der Winde viel kleiner sind als im Winter, und dadurch zufällige oder locale Störungen einen grösseren Einfluss bekommen. Es konnten darum ebenfalls, wie für den Winter, aus den übereinstimmenden Zahlenreihen Mittelwerthe für geographisch begründete Gruppen abgeleitet werden, welche ich einer Berechnung nach Bessel's Formel unterzogen habe und für welche dann die Lage und die Werthe der Extreme mit grösserer Schärfe aufgesucht werden konnten. Die Gruppen umfassen folgende Stationen:

Thermische Windrosen:

Nordseeküste: Paris, Utrecht, Emden, Elsfleth, Hamburg.

Mitteldeutschland: Mühlhausen, Arnstadt, Bernburg, Zechen, Leipzig, Prag, Wien.

Ostseeländer: Konitz, Bromberg, Arys, Mitau, Riga, Fellin, Dorpat, Petersburg.

Nordrussland: Archangel, Wologda, Kostroma.

Mittel- und Süd-Russland: Moskau, Kursk, Katherinoslav, Taganrog.

Südost-Russland: Samara, Orenburg, Astrachan.

Westsibirien: Tobolsk, Tara, Ischim.

Östliches Nordamerika: Brunswick, Providence, Toronto, Marietta.

Barische Windrosen:

Nordseeküsten: Oxford, Paris, Utrecht, Emden, Elsfleth.

Mitteldeutschland: Karlsruhe, Mühlhausen, Arnstadt, Salzwedel, Bernburg, Zechen, Prag, Wien, Gratz.

Ostseeländer: Danzig, Arys, Dorpat, Petersburg.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Nord-Russland: Archangel, Kostroma.
Südost-Russland: Kursk, Samara, Orenburg.
West-Sibirien: Tobolsk.
Östliches Nordamerika: Providence, Toronto.

Wenn in den Gruppen, welche dieselbe Bezeichnung tragen, für die thermische und barische Windrose nicht ganz genau dieselben Stationen vereiniget erscheinen, so geschah dies, abgesehen von dem Umstande, dass die vorhandenen Berechnungen an sich dies unthunlich erscheinen liessen, aus Gründen der Übereinstimmung im Gange des Luftdruckes und der Temperatur. So zeigen die thermischen Windrosen von Dublin, London, Oxford eine bemerkenswerthe Abweichung von den entsprechenden Werthen diesseits des Canals, der Nordostwind trägt jenseits noch den Charakter eines Seewindes; die barometrische Windrose von Oxford stimmt aber überein mit der von Utrecht, Emden etc. Da nur übereinstimmende Werthe vereiniget sind, so leidet hiedurch die Vergleichbarkeit in keiner Weise.

Tabelle IV.

Thermische Windrosen für den Sommer.

a) Die Constanten der Bessel'schen Formel.

Ort	N. Br.	Ö. L.	Stationen	u_0	u_1		U^1	U^2
Nordseeküste	52·2	24·3	5	+0·342	1·797	0·164	335°14'	156°35'
Mittel-Deutschland	50·7	30·9	7	+0·560	1·663	0·214	326°47'	98° 3'
Ostseeländer	56·3	41·1	8	+0·119	1·718	0·093	309°51'	155°55'
Nord-Russland	60·5	58·1	3	+0·230	2·308	0·451	276°40'	237°52'
Mittel- u. Süd-Russland	50·8	54·6	4	+0·044	1·671	0·210	315°13'	213°46'
S.Ost-Russland .	50·4	68·7	3	+0·154	1·750	0·490	311°24'	201°48'
West-Sibirien	57·1	88·4	3	−0·007	2·227	0·116	282°49'	291°15'
Öst. Nord-Amerika	42·2	302·2	4	−0·590	1·636	0·306	238°55'	37°51'

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

b) Abweichungen vom wahren Mittel (Celsius).

	Nordsee	Mittel-Deutschland	Ostseeländer	Nord-Russland	Mittel- u. Süd-Russland	Süd-Ost-Russland	West-Sibirien	Östliches Nord-Amerika
N	−0·34	−0·14	−1·16	−2·45	−1·25	−1·34	−2·28	−1·80
NNO	+0·21	+0·38	−0·71	−2·23	−0·80	−1·07	−1·87	−1·91
NO	+0·81	+0·87	−0·12	−1·44	−0·13	−0·41	−1·15	−1·94
ONO	+1·41	+1·36	+0·55	−0·30	+0·65	+0·53	−0·27	−1·87
O	+1·90	+1·74	+1·18	+0·88	+1·35	+1·49	+0·59	−1·63
OSO	+2·20	+2·07	+1·68	+1·80	+1·80	+2·18	+1·33	−1·13
SO	+2·18	+2·22	+1·92	+2·28	+1·89	+2·35	+1·84	−0·44
SSO	+1·81	+2·10	+1·85	+2·35	+1·63	+2·00	+2·08	+0·34
S	+1·16	+1·68	+1·48	+2·14	+1·10	+1·28	+2·06	+1·00
SSW	+0·35	+1·00	+0·89	+1·81	+0·47	+0·47	+1·76	+1·33
SW	−0·43	+0·19	+0·19	+1·42	−0·14	−0·19	+1·22	+1·24
WSW	−1·03	−0·58	−0·48	+0·96	−0·64	−0·61	+0·47	+0·77
W	−1·36	−1·04	−1·02	+0·34	−1·03	−0·82	−0·39	+0·06
WNW	−1·40	−1·20	−1·37	−0·46	−1·30	−0·97	−1·25	−0·65
NW	−1·20	−1·04	−1 51	−1·34	−1·45	−1·14	−1·93	−1·22
NNW	−0·84	−0·64	−1·43	−2·09	−1·46	−1·31	−2·31	−1·60

c) Lage und Werthe der Extreme (Abweichungen).

Ort	Minimum		Maximum		Differenz
	Lage	Betrag	Lage	Betrag	
Nordseeküste .	W 20° N	−1·50	O 32° S	+2·23	3·73
Mittel-Deutschland	W 22° N	−1·20	O 45° S	+2·22	3·42
Ostseeländer .	W 48° N	−1·51	O 51° S	+1·93	3·44
Nord-Russland	N 3° O	−2·45	O 61° S	+2·37	4·82
Mittel- u. Süd-Russland .	W 53° N	−1·47	O 39° S	+1·90	3·37
Süd-Ost-Russland .	W 73° N	−1·35	O 40° S	+2·36	3·71
West-Sibirien .	W 77° N	−2·35	O 76° S	+2·11	4·46
Östl. Nord-Amerika	N 43° O	−1·94	S 29° W	+1·35	3·29

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle V.

Barometrische Windrosen für den Sommer.

a) Die Constanten der Bessel'schen Formel.

Ort	N. Br.	Ö. L. Ferro	Stationen	u_0	u_1	u_2	U_1	U_2
Nordseeküsten. .	51·9	23·5	5	+0·217	3·009	0·039	81°10'	309°48'
Mittel-Deutschland	50·5	30·9	9	+0·086	2·017	0·073	66°34'	127°48'
Ostseeländer .	56·6	42·1	4	−0·019	1·859	0·302	47°13'	271°54'
Nord-Russland. .	61·1	58·4	2	−0·300	1·454	0·269	52°16'	201°48'
S.Ost-Russland .	52·2	64·8	3	−0·391	1·053	0·251	46°56'	44°11'
West-Sibirien .	58·2	85·9	1	+0·075	0·758	0·376	63°46'	176°11'
Östl. Nord-Amerika	42·7	302·3	2	−0·006	1·302	0·851	16°58'	112°26'

b) Abweichungen vom Mittel. Mm.

	Nordsee-küste	Deutsch-land	Ostsee-länder	Nord-Russland	Süd-Ost-Russland	West-Sibirien	Östliches Nord-Amerika
N	+3·16	+1·99	+1·04	+0·75	+0·55	+0·78	+1·16
NNO	+3·14	+2·11	+1·52	+0·86	+0·85	+0·58	+1·15
NO	+2·67	+1·92	+1·85	+0·89	+0·84	+0·42	+0·82
ONO	+1·82	+1·46	+1·89	+0·86	+0·60	+0·36	+0·51
O	+0·71	+0·83	+1·55	+0·69	+0·15	+0·38	+0·46
OSO	−0·49	+0·11	+0·83	+0·33	−0·51	+0·37	+0·68
SO	−1·58	−0·61	−0·10	−0·23	−0·61	+0·21	+0·93
SSO	−2·39	−1·24	−1·02	−0·92	−0·83	−0·14	+0·90
S	−2·79	−1·71	−1·68	−1·55	−0·98	−0·58	+0·40
SSW	−2·71	−1·92	−1·97	−1·95	−1·13	−0·93	−0·51
SW	−2·19	−1·83	−1·87	−1·99	−1·26	−1·02	−1·49
WSW	−1·31	−1·44	−1·49	−1·97	−1·35	−0·78	−2·09
W	−0·22	−0·77	−0·98	−1·09	−1·29	−0·29	−2·04
WNW	+0·93	+0·04	−0·45	−0·44	−1·01	+0·27	−1·34
NW	+1·97	+0·87	+0·04	+0·13	−0·54	+0·69	−0·30
NNW	+2·75	+1·56	+0·54	+0·53	+0·04	+0·86	+0·65

c) Lage und Werthe der Extreme.

Ort	Minimum		Maximum		Differenz
	Lage	Betrag	Lage	Betrag	
Nordseeküste. .	S 8° W	−2·81	N 10° O	+3·21	6·02
Mittel-Deutschland .	S 27° W	−1·95	N 19° O	+2·12	4·07
Ostseeländer .	S 28° W	−1·98	N 58° O	+1·91	3·89
Nord-Russland. .	S 31° W	−2·00	N 45° O	+0·89	2·89
Südost-Russland	S 63° W	−1·35	N 34° O	+0·88	2·23
West-Sibirien .	S 37° W	−1·03	W 70° N	+0·87	1·90
Östl. Nord-Amerika	S 77° W	−2·16	N 12° O	+1·20	3·36

Tabelle VI.

Änderung des Luftdruckes in Millimetern.

Ort	in Stunden	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Chiswick .	(12)	+0·9	+0·2	−0·1	−1·3	−1·5	+0·1	+0·6	+2·0
Paris .	(12)	+2·3	−0·5	−1·4	−1·1	−1·5	+0·2	+0·8	+0·7
Wien . .	(24)	+1·0	+1·6	−1·0	−1·6	−1·9	−1·3	+0·3	+0·8
Danzig .	(12)	+0·3	+0·1	−0·7	−1·6	−1·7	−0·3	+0·7	+0·7
Arys .	(8)	+0·3	−0·1	−0·4	−0·9	−0·9	−0·5	+0·5	+0·7
Königsberg ...	(14)	+0·6	−0·6	−1·4	−1·6	−1·5	−0·2	+0·5	+1·2
Dorpat ..	(24)	+0·6	+0·5	0·0	−1·2	−1·7	−0·7	+0·8	+0·9
Kursk .	(24)	+0·9	+0·6	−0·1	−1·0	−1·3	−1·2	−0·4	+0·5
Orenburg ..	(24)	+0·6	+0·2	−0·3	−1·3	−1·0	−0·4	−0·2	+0·7
Tobolsk .	(24)	+1·4	+0·2	0·0	−1·3	−0·9	−0·8	+0·6	+0·7
Providence. .	(24)	+0·8	+1·2	−1·1	−1·2	−1·2	−1·5	+0·1	+1·7
Toronto .	(24)	+2·3	−1·1	−2·1	−3·1	−1·4	0·0	+2·2	+3·3

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Im Sommer umfasst die kalte Seite der Windrose im mittleren Europa den Bogen SW über W bis NNO, die Abkühlung erfolgt von dem westlich liegenden Meere, die Landwinde sind warm; dieses Verhältniss bleibt fast constant dasselbe bis nach West-Sibirien hinein. Eine Änderung erfährt nur die Temperatur der Nordnordost- und Nordostwinde, welche weiter nach Norden und Osten der kalten Seite angehören, während der Charakter der Westwinde, obgleich sie immer mehr zu Landwinden werden, der gleiche bleibt. Erst in West-Sibirien gehören SW und WSW schon entschieden der warmen Seite der Windrose an [1].

Auf der östlichen Seite von Nordamerika tritt in gleicher Weise der abkühlende Einfluss des östlich liegenden Meeres hervor, die Windrichtungen von WNW über NW bis SO erniedrigen die Temperatur, warm sind die Südwinde und Westwinde. Die erwärmende Wirkung der Landwinde aus Westen würde wahrscheinlich noch stärker hervortreten, wenn für Marietta die Temperaturmittel der Winde statt auf das ganze Sommerhalbjahr, sich blos auf die drei Sommermonate beziehen würden. Bemerkenswerth bleibt aber, dass der Nordwestwind, der in seiner Beziehung zu der gegenseitigen Lage von Meer und Festland unserem Nordost entspricht, und gleich diesem im Winter das Temperaturminimum bringt, auch im Sommer entschieden ein kalter Wind bleibt, während sein Correlat, der Nordost, in West-Europa mit der höheren Wärme der Landwinde auftritt. Der Osten von Nord-Amerika hat aber in der Richtung nach NW die grossen Süsswasserseen, die Hudsonsbai und ein arktisches Inselmeer, den Ort der niedrigsten Sommerwärme; während wir nach NO hin die weiten Landflächen des europäischen Russland vor uns haben. Weiter nach Westen, im Mississippithal, wird aber eine Änderung in der Temperatur der Nordwestwinde eintreten, wie man aus den dort weit nach Norden vordringenden Scheiteln der Isothermen schliessen muss. Es liegen aber keine Beobachtungen vor, aus denen man durch Rechnung diese Änderung nachweisen könnte.

---

[1] Wir schliessen zunächst Nord-Russland von diesen Betrachtungen aus, weil es, wie man sieht, eine isolirte Stellung einnimmt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Wärmeänderung in der Windrose vom Winter zum Sommer, welche der Umkehrung des Temperaturgegensatzes von Land und Meer entspricht, überblickt man in nachfolgender Zusammenstellung:

Kalte Seite der Windrose.

West-Europa.

Winter	NW, NNW, N, NNO, NO*, ONO, O, OSO, SO.
Sommer	SW, WSW, W, WNW*, NW, NNW, N.

Östliches Nord-Amerika.

Winter	WNW, NW, NNW*, N, NNO
Sommer	WNW, NW, NNW, N, NNO, NO*, ONO, O, OSO, SO.

Von der Wärmeänderung bleiben unberührt in Europa wie in Nord-Amerika: der SSO, S und SSW als warme Winde, und der NW, NNW und N (in Amerika auch der WNW) als kalte Winde. Die jährliche Wanderung der Wärmeminima und Maxima beträgt:

Lage des Minimums.

	Winter	Sommer	Zurückgelegter Weg in Bogengraden
West-Europa	N 54° O	W 21° N	123°
Östl. Nord-Amerika	W 65° N	N 43° O	68°

Lage des Maximums.

	Winter	Sommer	Zurückgelegter Weg im Bogen
West-Europa	S 50° W	O 39° S	101°
Östl. Nord-Amerika	O 81° S	S 29° W	38°

Sowohl die Lage des Minimums wie die des Maximums erfährt auf der Ostseite von Nord-Amerika noch nicht eine halb so grosse Verschiebung wie in West-Europa. Die Ursache liegt wohl hauptsächlich darin, dass in Europa die Küste nach SW ins Meer vordringt, in Nord-Amerika zurückweicht. Der Temperaturunterschied der extremen Windrichtungen beträgt im Mittel aller Gruppen im Winter 8°2 C, im Sommer 3°8, ist also auf weniger als die Hälfte herabgesunken. Dieser Wärmeunterschied der Winde zeigt sich im Sommer für verschiedene Orte ausserordentlich beständig, er erfährt kaum eine Änderung mit der Entfernung von der Meeresküste und dürfte höchstens mit der Breite eine Zunahme erfahren; im Winter hingegen nimmt er bedeutend zu gegen das Innere des Festlandes, denn die Differenzen betragen dann für die Gruppen:

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	Nordsee	Mittel-Deutschland	Central-Russland	West-Sibirien
Östl. Länge v. F.	22°1	30°4	55°9	86°4
Temp. Differenz	5·6	7·1	10·6	11·1

Dies ist eine Erscheinung, welche man im vorhinein wohl nicht hätte voraussetzen mögen. Als Consequenz hievon nimmt die Veränderlichkeit der Temperatur im Winter nach Sibirien hinein zu, im Sommer scheint sie ziemlich unabhängig von der geographischen Länge zu sein.

Es wäre auch hier wieder interessant zu wissen, wie es sich damit im Innern Nord-Amerika's verhält.

Beim Fortschreiten von Westen nach Osten auf dem Continent Europa-Asien ändert sich die Achse der thermischen Windrose in folgender Weise:

Kältester Punkt der Windrose.

	Nordsee	Mittel-Deutschland	Mittel-Russland	S. Ost-Russland	West-Sibirien
Östl. Länge	24·3	30·9	54·6	68·7	88·4
Minimum	W 20° N	W 22° N	W 53° N	W 73° N	W 77° N

Auf der Ostseite von Nord-Amerika liegt es bei N 43° O., und ähnlich wohl auch in Ost-Asien. Es bewegt sich also der kälteste Punkt der Windrose von West nach Nord und Ost, so wie wir im Sommer vom Westrande eines Continentes dem Ostrande uns nähern; die Änderung beträgt 57° von der Nordseite bis Westsibirien und etwa 113° bis Ost-Asien. Im Winter beträgt diese Bewegung von O über N nach W 108°; bemerkenswerth ist die vollkommene Analogie mit der jährlichen Bewegung an einem und demselben Orte. Wieder erfolgt wie im Winter die Wanderung des wärmsten Punktes der Windrose langsamer und unregelmässiger:

Wärmster Punkt der Windrose.

Nordsee	Mittel-Deutschland	Mittel-Russland	S. Ost-Russland	West-Sibirien	Östliches Nord-Amerika
O 32° S	O 45° S	O 39° S	O 40° S	O 76° S	S 29° W

Die ganze Änderung beträgt hier 87°, im Winter im Sinne W über S nach O 61°.

Wie sich nun aus einer blossen Betrachtung der Lage der Maxima und Minima der einzelnen Gruppen in den extremen Jahreszeiten ergibt, ist die Drehung der Achsen der Windrosen kleiner im Inneren von Europa und Asien als in der Küsten-

nähe; der Gegensatz von Nord und Süd, von polarem und äquatorialem Einfluss tritt dort ungetrübter und unveränderlicher auf. An den Küsten stellen sich die Achsen der thermischen Windrosen gleichsam als die Resultirenden von zwei Kräften dar. Die Richtung der einen Componente der äquatorialen oder polaren ist der jährlichen Periode nicht unterworfen, die andere Componente, die oceanische oder continentale, schwingt innerhalb gewisser Grenzen um den Süd- und Nordpunkt; mit dem periodischen Wechsel des Temperaturgegensatzes von Land und Wasser bewegt sie sich von der Ostseite auf die Westseite und umgekehrt.

In viel geringerem Maasse wird die barische Windrose durch den Temperaturwechsel von Wasser und Land vom Winter zum Sommer afficirt. Den Bogen des Horizontes, aus dem die den Luftdruck erniedrigenden Winde wehen, überblickt man in folgender Zusammenstellung:

Winde mit niedrigem Luftdruck.

West-Europa.

Winter SO, SSO, S, SSW, SW*, WSW, W, WNW.
Sommer OSO, SO, SSO, S, SSW*, SW, WSW, W.

Östliches Nord-Amerika.

Winter O, OSO, SO, SSO, S, SSW, SW, WSW.
Sommer SSW, SW, WSW, W, WNW, NW.

Im Westen von Europa ist die Änderung sehr geringfügig, so dass sich kaum ein Einfluss des Meeres und der Wärmeänderung in der Windrose in den entsprechenden Werthen des Luftdruckes erkennen lässt. Auffallend ist aber die Änderung im östlichen Nord-Amerika, wo die Seewinde aus Osten im Winter tiefen Luftdruck, im Sommer hohen Luftdruck bringen. Es wäre wünschenswerth, mehr barische Windrosen aus Nord-Amerika zu besitzen, um versichert zu sein, ob man es nicht mit einem localen Einfluss zu thun habe, wie er bei Providence und bei Toronto nicht ganz unwahrscheinlich erscheinen darf. In Russland wie in West-Sibirien ist die Vertheilung des Luftdruckes in der Windrose im Sommer fast genau dieselbe wie im Winter.

Windrichtungen unter dem Mittel.

	Winter	Sommer
Ostsee und Nord-Russland	SSO bis WNW	SO bis WNW
Mittel-Russland	SO bis NW	OSO bis NW
West-Sibirien	SO bis W	SSO bis W

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Änderung des Luftdruckes innerhalb der 24 Stunden, die der betreffenden Windrichtung vorausgehen, bleibt auch in Nord-Amerika ziemlich unverändert in der jährlichen Periode, nur das rasche Sinken des Barometers bei NO ist dem Winter eigenthümlich:

Änderung des Luftdruckes in Millimeter.

Östliches Nord-Amerika.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Winter	+3·2	−4·0	−6·8	−8·9	−7·8	−4·4	+0·5	+5·4
Sommer	+1·5	+0·1	−1·6	−2·1	−1·3	−1·2	+1·7	+2·5

Westliches Europa[1].

Winter	+3·8	+2·2	+0·1	−1·9	−3·0	−1·9	+1·4	+3·9
Sommer	+0·9	+0·2	−0·6	−1·3	−1·5	−0·5	+0·5	+0·9

Nur die Ostseite der Windrose zeigt sich von dem Wechsel der Jahreszeiten beeinflusst; die Tendenz des Barometers zum Steigen schreitet gegen die Ostseite vor: in Nord-Amerika im Sommer, in Europa im Winter. Die Westseite der Windrose erfährt keinen Zeichenwechsel in der jährlichen Periode.

Sucht man in ähnlicher Weise, wie für die Temperatur, auch für den Luftdruck die Bewegung der Punkte des Maximums und Minimums vom Winter zum Sommer auf, so erhält man folgendes Bild:

Bewegung der Maxima.

	Winter	Sommer	Unterschied
West-Europa ..	N 53° O	N 15° O	−38°
Östl. Nord-Amerika.	W 80° N	N 12° O	+22°

Bewegung der Minima.

West-Europa ..	S 37° W	S 18° W	−19°
Östl. Nord-Amerika.	S 4° W	S 77° W	+73°

In Europa weicht das Maximum im Sommer von der Ostseite zurück gegen Nord, in Amerika schreitet es von der Westseite gegen die Ostseite vor. Das Minimum bewegt sich in Europa von West gegen Süd, in Amerika von Süd gegen West.

Russland und West-Sibirien zeigen folgendes Verhalten:

Lage des Maximums.

	Winter	Sommer	Unterschied
Nord-Russland..	O 12° S	N 45° O	−57°
Ostseeländer	N 73° O	N 58° O	−15°
Süd-Russland.	N 57° O	N 34° O	−23°
West-Sibirien.	N 49° O	W 70° N	−69°

[1] Die Stationen der Tabelle VI von Chiswick bis Kursk.

Lage des Minimums.

	Winter	Sommer	Unterschied
Nord-Russland.	S 28° W	S 31° W	+ 3°
Ostseeländer.	S 37° W	S 28° W	— 9°
Süd-Russland	S 48° W	S 63° W	+15°
West-Sibirien.	S 18° W	S 37° W	+19°

Das Zeichen — ist für die retrograde Bewegung von O über N gegen W, das Zeichen + für die directe von O über S nach W gewählt.

In der Richtung von Westen nach Osten, von Europa nach Inner-Asien hinein, zeigt sich keine analoge regelmässige Änderung der Achsen der barischen Windrosen, wie wir sie für die Temperatur vorhin nachgewiesen haben. Die Lage derselben ist im Sommer überall auf den in Rechnung gezogenen Gebieten ziemlich übereinstimmend. Bemerkenswerth ist für die Grösse des Einflusses der Winde auf den Luftdruck, die überraschende Regelmässigkeit, mit welcher dieselbe von Westen nach Osten, von den Küsten der Nordsee nach West-Sibirien hinein von 6 Mm. bis auf 2 Mm. abnimmt. Im Winter ist von einer solchen Verminderung nichts zu bemerken, eher scheint eine Zunahme stattzufinden wie sie für die Temperatur mit Evidenz hervortritt.

Differenz der Extreme, Millimeter.

	Nordsee	Deutschland	Ostsee	Mittel- und Süd-Russland	West-Sibirien
Winter	6·0	5·5	8·5	14·6	8·5
Sommer	6·0	4·1	3·9	2·2	1·9

Sind auch diese Zahlen unstreitig nicht frei von dem Einflusse, welchen die Güte der Windbeobachtungen und selbst die Art der Berechnung auf die Unterschiede der Abweichungen ausübt, so kann doch über die Richtigkeit der hier dargestellten Änderung von West nach Ost kein Zweifel bestehen, da sie selbst in den Stationsgruppen so deutlich hervortritt. Es bewirkt also im Sommer die Entfernung von der Küste eine fortschreitende Verminderung der Extreme der barischen Windrose, im Winter hingegen nicht. Im Sommer bildet das Innere der Continente den Anziehungspunkt für die kühleren Luftmassen der benachbarten Meere, und erinnert in seinem Verhalten einigermaassen, aber als Gegenstück, an die Winterkältepole, den Anziehungspunkt für die wärmeren Luftmassen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Das Vorwiegen der Seewinde muss im Sommer die Mitteltemperatur erniedrigen, oder das Mittel aus der Temperatur aller Windrichtungen ohne Rücksicht auf ihre Häufigkeit muss grösser ausfallen, als das wahre Mittel. Dieser Unterschied (die Grösse u_0 in Tabelle IV) hat in der That das positive Zeichen in ganz Europa, er ist nahezu Null im Herzen des Continentes in Sibirien. Gerade umgekehrt verhielt es sich im Winter [1].

In Europa überwiegen die Seewinde im Winter wie im Sommer, in jenem bedingt dies eine Temperaturerhöhung, in diesem eine Temperaturerniedrigung, aber der erstere Einfluss überwiegt doch bedeutend. Im östlichen Nord-Amerika ist im Winter wie im Sommer die vorwiegende Luftbewegung vom Land aufs Meer gerichtet, dieses Übergewicht ist freilich im Winter unvergleichlich grösser. Der Effect ist eine grosse Temperaturdepression im Winter, eine geringe Temperaturerhöhung im Sommer. Auf der Ostseite des grossen Continentes der alten Welt verhält es sich wiederum anders. Im Winter besteht dort ein noch viel grösseres Übergewicht der Landwinde wie im östlichen Nord-Amerika, Seewinde sind ungemein selten, die Folge ist eine starke Temperaturerniedrigung. Im Sommer gelangen dort umgekehrt die Seewinde zur Vorherrschaft, und der Effect ist wieder eine Abkühlung. Ein kaltes Continentalklima im Winter wechselt mit einem kühlen nassen Seeklima im Sommer.

Zur Charakterisirung der verschiedenen Windrichtungen und zur Beurtheilung ihres klimatischen Einflusses liefern nächst den thermischen Windrosen noch die Regenwindrosen und die mittleren Grade der Himmelsbedeckung bei verschiedenen Winden (die nephischen Windrosen) einen wesentlichen Beitrag. Leider sind diese Werthe nur für wenige Orte abgeleitet [2]. Die Form der Publication der russischen Beobachtungen über Bewölkung verhinderte früher die Berechnung nephischer Windrosen für

[1] S. pag. 17 der ersten Abhandlung.

[2] Für Regenwindrosen empfiehlt es sich viel mehr die Regenwahrscheinlichkeit der Winde abzuleiten, als die während ihres Wehens gefallene Regenmenge zu berechnen, wodurch man eine Zahlenreihe erhält, welche besonders durch die Gewitterregen des Sommers leicht grosse Störungen erleidet.

Russland und Sibirien. Die nachfolgende kleine Tabelle macht die wichtigeren Verhältnisse ersichtlich, so weit das Materiale es gestattet.

Tabelle VII.

Regenwahrscheinlichkeit bei verschiedenen Winden im Sommer.

Ort	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
London	0·25*	0·29	0·31	0·36	0·62	**0·63**	0·48	0·43
Oxford	0·22*	0·23	0·36	0·57	**0·54**	0·46	0·36	0·26
Karlsruhe	0·17	0·06*	0·07	0·18	0·32	**0·33**	0·26	0·20
Dorpat	0·33	0·22	0·19*	0·38	0·67	**0·69**	0·52	0·28
Kursk	0·20	0·22	0·11*	0·23	0·24	**0·32**	0·21	0·24
Nijnegorodsk	0·09*	0·20	0·24	0·30	0·26	**0·38**	0·20	0·13
Tobolsk	**0·21**	0·27	0·16	0·20	0·15*	0·17	0·17	0·19
Providence	0·05	0·14	**0·22**	0·16	0·10	0·08	0·04	0·01*
Toronto	0·33*	0·47	**0·49**	0·37	0·35	**0·51**	0·49	0·38
Brunswick [1]	1·0	2·8	**4·4**	3·2	1·2	0·5	0·4	0·1*
Marietta [1]	0·5*	0·8	0·8	1·0	1·1	**1·5**	1·3	0·9

Tabelle VIII.

Bewölkung (0—10).

Sommer.

Ort	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Elsfleth	5·4	5·1	4·7*	4·9*	6·3	**7·7**	7·5	6·7
Prag	4·9	4·2	3·8	3·5*	4·4	5·0	**5·3**	5·3
Wien	4·5	2·6	2·5*	2·5*	2·7	4·3	**5·6**	5·5
Gratz	3·6	1·8*	2·0	3·1	4·0	**5·8**	4·9	5·2
Madrid	2·1	1·6*	2·2	2·9	**3·3**	3·1	3·0	2·2
Dorpat	4·1	2·9*	3·0	4·6	6·0	**6·2**	5·8	5·2
Providence	4·9	6·7	**7·1**	6·0	6·1	5·5	3·5	2·6*
Toronto	4·3	**7·0**	6·6	5·4	4·9	6·2	5·5	4·1*

[1] Quotient aus den Procenten der Häufigkeit der Regentage bei verschiedenen Windrichtungen und den Procenten der absoluten Häufigkeit der letzteren.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Im westlichen Europa sind die Süd-, Südwest- und Westwinde im Winter wie im Sommer die Regenwinde. In den innern und östlichen Theilen des europäischen Russland bringen im Winter die Südostwinde den meisten Niederschlag, wie ich im ersten Theile dieser Untersuchung nachgewiesen habe. Im Sommer kehrt das Regenmaximum wieder in normaler Weise auf SW zurück, wie die Regenwindrose von Kursk und Nijnegorodsk beweist. Herr A. v. Wojeikoff schreibt mir hierüber [1]: Das von Ihnen gewonnene Resultat für den Winter ist richtig, die Niederschläge des Winters gehören zu denen, die Dove Niederschläge des Überganges nennt, und gerade die Häufigkeit derselben bei SO weiset die Richtigkeit Ihrer Ansicht nach, der SO sei eine Deflexion des SW. Im Sommer verhält es sich anders, dann ist der SW entschieden regenbringend, sogar in die Volksmeinung ist dies eingedrungen. In den Gouvernements Simbirsk und Orenburg heisst der SW „fauler Winkel". Die Berechnung der Regenwindrosen aus gewöhnlichen Tagebüchern hat eine missliche Seite; je mehr man in Russland nach Süden geht, desto seltener werden langandauernde Regen, desto häufiger kurze Platzregen mit Gewittern. Dass aber die Gewitter von S, SW oder W kommen, davon sah ich sehr wenige Ausnahmen, und ich habe viele Sommer im Innern Russlands verlebt.

In Sibirien scheinen im Sommer die Süd-, Südwest- und Westwinde trockene Winde zu sein, und die meisten Niederschläge durch das Einbrechen der Nordwest-, Nord- und Nordostwinde veranlasst zu werden, welche Kälte und Trübung vom Eismeere herbeiführen.

Im östlichen Nord-Amerika tritt im Winter die Ostseite der Windrose entschieden als die Regenseite auf; im Sommer zeigt sich ein zweites Maximum der Regenwahrscheinlichkeit bei SW, sowie wir uns von der Küste selbst entfernen, und in Marietta, jenseits der Alleghanies ist nur mehr das einzige Maximum bei SW vorhanden. Im Winter aber ist auch dort noch der Ost und Südost der eigentliche Regenwind [2].

---

[1] Petersburg 9. November 1870.

[2] Regenwindrose von Marietta im Winterhalbjahr:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
0·8*	0·7	1·4	**1·5**	1·0	0·8	1·0	1·0

Die Zahlen für die Bewölkung gehen parallel mit jenen, welche die Regenwahrscheinlichkeit ausdrücken. Im ganzen westlichen und inneren Europa bringen die Ostwinde Heiterkeit, die Westwinde Trübung, und umgekehrt verhält es sich im östlichen Nord-Amerika, wo das Maximum der Trübung auf O und NO, das Minimum auf NW fällt.

Die nephischen und Regenwindrosen lassen uns erkennen, dass die Temperatur der Winde im Sommer von zwei Ursachen abhängt. Die Seewinde sind kühl, weil sie vom kühleren Meere herkommen und weil sie trüb sind und die Insolation hemmen. Die Landwinde sind warm, weil sie von dem erwärmten festen Erdboden, über den sie hinwehen, Wärme borgen, und weil sie Heiterkeit bringen, und dadurch eine unbehinderte Einwirkung der Sonnenstrahlung ermöglichen.

Aus dem Studium der Eigenschaften der Winde in verschiedenen Theilen der nördlichen gemässigten Zone gewinnen wir eine Einsicht in den Causalzusammenhang der differirenden Witterungssysteme dieser letzteren. Die Winde erlangen aber nur dadurch einen Einfluss auf die Mittelwerthe der Temperatur, Feuchtigkeit, Bewölkung an verschiedenen Orten, dass einige Richtungen über alle andern vorwiegen. Wo die Winde aus allen Punkten des Horizontes gleich oft wehen, werden sie zwar eine grössere Variabilität des Klimas, häufigere Witterungswechsel veranlassen, auf die mittleren Werthe der meteorologischen Elemente aus längeren Perioden aber keinen Einfluss nehmen. Mit der grossen Beständigkeit der Herrschaft einer Classe von Luftströmungen hängt zusammen ein Klimagebiet von geringer Variabilität, wofür Ost-Asien im Winter als typisch angenommen werden darf; mit einer ziemlich gleichen Häufigkeit der Luftströmungen entgegengesetzten Charakters aber ein sehr variables Klima. Als Beispiel hiefür darf man vielleicht die vereinigten Staaten von Nord-Amerika anführen. Es ist klar, dass man hiebei die Häufigkeit des Wechsels und die Grösse desselben zu unterscheiden hat. Was letztere anbetrifft, gebührt dem Klima von West-Sibirien und dem östlichen Nord-Amerika der Vorrang, aber in Nord-Amerika scheinen die Wechsel häufiger zu sein als in Sibirien. Die mittlere Veränderlichkeit der Monattemperaturen ist in den östlichen Unionsstaaten und in Canada

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

bedeutend kleiner als in Deutschland, was allerdings im Einklang mit der südlicheren Breite steht, aber die mittlere Differenz der Monatsextreme ist dabei bedeutend grösser. Dies spricht, wenn ich nicht irre, dafür, dass die Wechsel in Amerika häufiger (und auch grösser) sind als in Deutschland.

Veränderlichkeit des Monatmittels.

Grade Celsius.

	December	Jänner	Februar	März	April	Mai
Toronto	1·7	2·1	1·8	1·7	1·0	1·2
Wien	2·3	2·5	2·2	1·7	1·7	1·5

	Juni	Juli	August	September	October	November
Toronto	1·3	0·8	0·8	1·0	1·0	1·2
Wien	1·2	1·3	1·3	1·2	1·4	1·4

Differenz der mittleren Monatsextreme. Celsius.

	December	Jänner	Februar	März	April	Mai
Toronto	27·6	28·9	30·6	28·8	26·6	24·9
Wien	20·4	20·7	20·6	22·8	24·8	25·7

	Juni	Juli	August	September	October	November
Toronto	26·3	24·2	23·6	25·5	25·0	23·8
Wien	22·2	21·5	22·9	23·5	22·8	20·9

Und doch liegt Toronto unter 43°6 NBr. am Ufer eines der grössten Binnenseen, Wien unter 48°2 NBr. am Rande einer schon ziemlich continentalen Ebene. Man würde noch grössere Unterschiede erhalten, wenn man einen Ort in Canada oder weiter im Innern hätte wählen können.

Aus den beiden grösseren Tabellen III habe ich die nachfolgende Übersicht zusammengestellt, welche die ungleiche Häufigkeit der Winde über verschiedenen Theilen von Europa, Asien und Nord-Amerika, das einseitige Vorwiegen der Land- oder der Seewinde, des Äquatorial- oder des Polarstromes sowie den jährlichen Wechsel dieser Verhältnisse bequem ersichtlich macht.

Die Luftströmungen in Norwegen und Schweden, so interessant sie für das Studium localer Störungen sind, wurden aus dieser Übersicht weggelassen, da sie eine isolirte Stellung einnehmen, und nur eine Analogie mit den Winden Grönlands zeigen.

Tabelle IX.

Häufigkeit der Winde im Winter.

Ort	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
England	6	7	6	12	12	**27**	16	13
Nordsee	5	9	11	12	13	**24**	17	9
Deutschland	6	8	9	9	15	**23**	18	11
Ostsee	6	5	11	12	18	**21**	20	7
Nord-Russland.	6	6	10	**20**	14	**20**	16	8
Mittel-Russland	10	8	10	**15**	14	**15**	15	13
Süd-Russland	8	12	17	13	12	**14**	13	10
NW-Sibirien.	7	8	6	13	16	**31**	10	9
Turkestan.	14	16	**18**	12	6	6	15	12
Ost-Asien	12	7	6	4	4	9	24	**34**
Nördl. Vereinigte Staaten	12	11	6	7	9	15	15	**25**
Südl. Vereinigte Staaten	12	**18**	6	12	9	17	9	17

Häufigkeit der Winde im Sommer.

Ort	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
England	7	6	7	9	12	**25**	18	17
Nordsee.	9	9	6	6	8	**23**	22	17
Deutschland	10	9	7	6	9	19	**22**	19
Ostsee	14	10	9	7	10	15	**23**	12
Nord-Russland.	14	10	10	12	8	13	16	**17**
Mittel-Russland	14	9	8	10	10	15	16	**17**
Süd-Russland.	11	10	15	9	9	12	**19**	15
NW-Sibirien.	12	15	7	11	9	18	10	**18**
Turkestan.	**21**	17	11	6	5	6	20	14
Ost-Asien	7	9	17	**22**	16	10	9	10
Nördl. Vereinigte Staaten	8	9	7	10	17	**23**	12	14
Südl. Vereinigte Staaten	7	12	7	17	16	**25**	7	8

Was zunächst den Winter betrifft, so habe ich ein Bild des Systems der Luftströmungen zu dieser Jahreszeit schon in der ersten Abhandlung gegeben. Die jetzt vorliegende Tabelle enthält ein viel reicheres Material und berichtigt in einigen Punkten die früher gegebene Darstellung. Über ganz Mittel- und

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Nord-Europa herrschen S, SW, W (durchschnittlich 55% aller Winde) der Äquatorialstrom; im mittleren und südlichen Russland auch als SO auftretend. Die Herrschaft des Südwest erstreckt sich aber über den Ural hinüber weit hinein nach dem nördlichen Sibirien bis über den Jenissei; S, SW, W erreichen dort 57 % aller Winde. Dies gilt aber nur für das nördliche Sibirien. Schon Wesselowsky hat darauf aufmerksam gemacht, dass die Luft-Strömungen im südlichen West-Sibirien umgekehrt nach SW und W gerichtet sind. In der That ergeben die Beobachtungen von Aralsk 46° N und am Syr-Daria 45° N ein entschiedenes Übergewicht der Nord-, Nordost- und Ostwinde, 48 % gegen die Süd-, Südwest- und West-Richtung (27 %). Wir haben hier einen Zweig des Polarstroms, dessen nur selten gestörte Vorherrschaft das Klima von Ost-Asien charakterisirt. W, NW und N erreichen dort 70 %, O, SO, S nur 14 %. Wie der Übergang von den vorwiegenden Nord-, Nordost- und Ostwinden Turkestans zu den Nordwestwinden des östlichen Asiens stattfindet, das könnten nur Beobachtungen aus dem Innern China's uns lehren. Ähnlich, nur weniger einseitig ausgeprägt und regelmässig ist das System der Luftströmungen über dem Continent von Nord-Amerika. Vorwiegende Süd- und Südwestwinde, an der Steilküste zu SO und O abgelenkt, im Westen; ein Übergewicht der nördlichen und continentalen Luftströmungen im Innern und an den östlichen Ufern. Im nördlichen Theile der östl. Vereinigten Staaten geben die West-, Nordwest- und Nordwinde 52 % die O, SO, S 22 % aller Winde; in den südlichen Staaten ist das Verhältniss 47 zu 27 %. Aber auch der Nordostwind spielt im Klima Nord-Amerika's eine wichtige Rolle. Im arktischen Nord-Amerika haben NW und N ein ausserordentliches Übergewicht, 64 %.

Im Sommer bietet die Luftcirculation über den Continenten ein anderes Bild dar. Wir sehen fast überall die Winde vom Meere aufs Land gerichtet, das Innere des Continentes bildet in Asien wie in Nord-Amerika den Anziehungspunkt für die Luftströmungen an der Erdoberfläche. Im Westen von Europa ist deshalb eine Änderung weniger bemerkbar, aber der NW, N und NO zeigen eine entschiedene Zunahme, welche in Russland und in Sibirien noch bedeutender wird. In Russland ist der Gegensatz zwischen den Südost-, Süd- und Südwestwinden des Winters

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

und den Nordwest-, Nord- und Nordostwinden des Sommers ein durchgreifender; dasselbe gilt in noch höherem Maasse von West-Sibirien. Die Windrichtungen im südlichen Sibirien sind im Sommer nahezu übereinstimmend mit jenen des nördlichen Sibirien. Der grösste Gegensatz zwischen Winter und Sommer kommt in den Windverhältnissen Ost-Asiens zur Entwicklung. Wie im Winter die Landwinde, so unbestritten herrschen im Sommer die Seewinde; ein echtes Monsungebiet erstreckt sich vom südlichen China und Hinterindien bis über Ajansk (56° N) hinauf. Im Sommer ist das Verhältniss O, SO, S zu W, NW, N (innerhalb der gemässigten Zone) 55 : 26, im Winter 14 : 70. Ein typisches Continentalklima ist dadurch in ein wahres Seeklima übergegangen.

In geringerem Maasse, aber in demselben Sinne, erfolgt die Änderung im östlichen und inneren Nord-Amerika. Ein Unterschied besteht hauptsächlich darin, dass nicht der SO sondern der SW die grösste Frequenz erreicht, und da schon im Winter SW und W häufig waren, ist die Änderung weniger einflussreich.

Im westl. Nord-Amerika sind im Sommer die West- und Nordwestwinde die vorherrschenden, aber die Küstengestaltung verhindert die genauere Erkenntniss der wahren Strömungsverhältnisse der Luft, die im allgemeinen denen Europa's analog sein dürften.

Wenn wir die für den Sommer erhaltenen Zahlenwerthe der Frequenz der Winde von jenen des Winters subtrahiren, so werden die Differenzen ein deutliches Bild der Veränderungen geben; das Zeichen + entspricht einer Zunahme, — einer Abnahme der Häufigkeit beim Übergang vom Winter zum Sommer.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Summe d. Änderung
SW-Europa.	+6	+3	+3	0	−2	−4	−7	+1	26
NW-Europa [1]	+6	+2	−3	−7	−6	−4	+5	+8	41
Nord-Russland	+8	+4	0	−8	−6	−7	0	+9	42
Mittel-Russland.	+4	+1	−2	−5	−4	0	+1	+4	21
Süd-Russland	+3	−2	−2	−4	−3	−2	+6	+5	27
NW-Sibirien	+5	+7	+1	−2	−7	−13	0	+9	44
Südl. Sibirien	+7	+1	−7	−6	−1	0	+5	+2	29
Ost-Asien.	−5	+2	+11	+18	+12	+1	−15	−24	88
Nördl. Unions-Staaten.	−4	−2	+1	+3	+8	+8	−3	−11	40
Südl. Unions-Staaten.	−5	−6	+1	+5	+7	+8	−2	−9	43
Texas	−29	−1	+3	+25	+11	0	−3	−7	79

[1] England, Nordsee, Ostsee, Deutschland.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Columne Summe der Änderung repräsentirt einigermaassen die Grösse der jährlichen Änderung in der relativen Häufigkeit der Windrichtungen; ein genaues Maass kann sie allerdings nicht sein, weil beim Zusammenfassen einzelner Stationen in Gruppen, wenn dieselben locale Abweichungen zeigen, wie dies besonders in Russland der Fall ist (s. Tabelle III), die Änderungen sich theilweise neutralisiren. Immerhin kann man sich aber doch durch den Anblick dieser Zahlen sogleich überzeugen, um wie viel bedeutender die jahreszeitliche Änderung in Ost-Asien und in Nord-Amerika ist, als in Europa.

Den Schlüssel zum Verständniss dieser Änderungen in der Windrichtung geben die Isothermkarten von Dove und die Isobaren von Buchan. Im Winter bilden sich über den nördlichen Theilen der beiden Continente Kältecentren, und die trockene frostdichte Luft erzeugt barometrische Maxima, denen in den nebenliegenden Meeren Räume hoher Temperatur und einer barometrischen Depression entsprechen. Auf der Ostseite und theilweise im Inneren erfolgt das langsame Abfliessen der trockenen kalten Luft; auf den Westseiten, und wie einige Beobachtungen im Innern Sibiriens vermuthen lassen, auch in der Höhe über dem kalten Unterstrom findet der Zufluss warmer Luft statt. Die Luftbewegungen auf den Westseiten sind heftig und stürmisch, da die warmen feuchten Luftmassen beim Eindringen in den kalten Continent beständig Wasserdampf verlieren und erkalten, und dadurch eine beständige Einbusse an Volumen und Masse erleiden. Über die Ursache der zufolge das Zuströmen auf der Westseite, der Abfluss an der Ostseite erfolgt, habe ich mich im 1. Theile näher ausgesprochen.

Im Sommer verhält es sich umgekehrt. Das Innere der Continente wird nun wärmer als das angrenzende Meer, die über den weiten Landflächen erhitzte Luft dehnt sich aus und steigt empor, der Luftdruck sinkt im Innern und im Osten von Asien um 23 Mm. vom Jänner bis Juli, im Innern Nord-Amerika's um 13 Mm. von December bis August, die Luft erhält auf allen Seiten einen Impuls, gegen das Festland zu strömen; in der ungleichen Grösse der barometrischen Unterschiede zwischen Winter und Sommer liegt auch die Erklärung der ungleichen Grösse der Änderung in den Windrichtungen in Amerika und Asien. Wichtig

für Nord-Amerika ist es, dass im Süden der mexikanische Meerbusen dem Aspirationscentrum feuchte Seeluft zuführen kann. Daraus erklärt sich wohl auch zum grössten Theil das Überwiegen des Süd und Südwest vor dem Ost und Südost. Nur die Verhältnisse von Texas erinnern an die von Ost-Asien, mit dem es übrigens auch nach seiner Lage zur See etwas übereinkommt.

Klimatologisch spricht sich die viel radikalere Veränderung in den Windrichtungen vom Winter zum Sommer in Ost-Asien gegenüber dem Osten von Amerika, in dem jährlichen Gange der meteorologischen Elemente klar aus. Die Herrschaft des Polarstroms während des Winters ist charakterisirt durch Lufttrockenheit, wenig Niederschläge und Heiterkeit des Himmels; die Herrschaft des Seewindes im Sommer durch Trübung, massenhafte Niederschläge und grosse Luftfeuchtigkeit. Ich erlaube mir nachfolgende höchst bezeichnende Zahlenwerthe hiefür anzuführen:

Jährliche Periode der relativen Feuchtigkeit.

	December	Jänner	Februar	März	April	Mai
Nertschinsk [1]	67	66*	68	74	66	59*
Peking [2]	57*	57	58	53	50*	52
	Juni	Juli	August	September	October	November
Nertschinsk	66	75	**78**	73	69	69
Peking	62	**78**	**78**	68	60	57

Jährliche Periode der Bewölkung (0—4).

	December	Jänner	Februar	März	April	Mai
Nertschinsk [3]	0·84	0·62	0·31*	0·85	1·08	1·79
	Juni	Juli	August	September	October	November
	1·52	1·86	**2·03**	1·87	1·33	1·20

Nicolajewsk am Amur [4] Winter 1·30*, Frühling 1·61, Sommer 1·57, Herbst **1·72**.

Jährliche Periode des Regenfalls in Procenten der Jahresmenge.

	December	Jänner	Februar	März	April	Mai
Nertschinsk	1·0	0·7	0·5*	1·6	3·6	8·1
Peking	0·9	0·6*	1·2	1·5	2·1	5·9
	Juni	Juli	August	September	October	November
Nertschinsk	19·3	11·8	**31·9**	15·9	3·6	2·3
Peking	13·6	**32·7**	25·5	13·1	1·8	1·2

[1] 24stündige Mittel.
[2] Mittel aus 5^h 1^h 9^h Ortszeit.
[3] 2 Jahre 1865 und 66.
[4] 1 Jahr 1866.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Der jährliche Gang der Feuchtigkeit und Bewölkung im Osten Asiens dürfte in der ganzen gemässigten Zone kein Analogon mehr haben; er erinnert wie durch die höchst einseitig entwickelten und streng periodischen Windverhältnisse an die Tropen. Nach den Beobachtungen in den Wosnessenskischen Goldwäschen 58° 46′ NBr. 113° O. v. Paris sind auch noch im Innern Ostasiens dieselben Charakterzüge zu erkennen: Vorwaltender NW, obgleich das Thal von SW nach NO gerichtet ist, grösste Heiterkeit und Trockenheit im Winter. Folgendes sind nach F. Müller [1], die Zahlen für die heiteren Stunden und Stunden mit Niederschlag, in Procenten aller Beobachtungen:

Heitere Stunden:
Winter 50, Frühling 40, Sommer 40, Herbst 39.

Trüb und Niederschläge:
Winter 46, Frühling 61, Sommer 59, Herbst 62.

Dasselbe zeigen die Zahlen für die Regenwahrscheinlichkeit der Jahreszeiten zu Irkutsk:

Winter 0·06, Frühling 0·18, Sommer 0·27, Herbst 0·12.

Über Urga in der Gobi verdanke ich Herrn Wojeikoff folgende briefliche Mittheilung: „Nach bis jetzt unpublicirten Beobachtungen ist im Winter der NW entschieden herrschend. Im Sommer auch, aber mit ziemlich häufigem Auftreten von Ostwinden, die zuweilen auch Regen bringen."

Aus Middendorff's grossem Werke über Ost-Sibirien führe ich noch einige Bemerkungen über die Winde an.

„In Utskoj 54½° N herrschen durch sieben Monate vom September an, wo sie mit Stürmen einsetzen, die winterlichen Westwinde. Die Ostwinde herrschen im Mai, Juni, Juli. Diese Ostwinde bringen der Küste Kälte, dichte Nebel und Staubregen. Jeder Hauch, der ausnahmsweise von West her Luft schafft, bringt Wärme bis 30° C. Am ochotskischen Meere werden die Nordwestwinde des Winters noch durch das Stanowoj-Gebirge verstärkt. Mit der Kraft eines Wasserfalls stürzt der Luftzug über den Kamm des dem Meere parallel laufenden Theiles des Stanowoj-Gebirges meerwärts, so dass Menschen und Lastthiere tagelang fruchtlos dagegen anstreben."

---

[1] Bull. de la Soc. Imp. des Natural. de Moscou. Année 1870 No. 3 et 4.

An der ganzen Küste des Eismeeres herrschen Nordwinde im Sommer, am Taimirflusse beginnt nach Middendorff der Nordwind in der zweiten Junihälfte und dauert bis in den September hinein.

Obgleich auch in Nord-Amerika der Polarstrom, oder die Landwinde aus NW und W entschieden die Vorherrschaft haben, ist der jährliche Gang der relativen Feuchtigkeit, wenigstens in den östlichen Theilen der Vereinigten Staaten derselbe wie in Europa. Wir bemerken nur eine etwas grössere Lufttrockenheit Nord-Amerika's gegenüber Europa, welche den vorwiegenden Landwinden zugeschrieben werden muss.

Nach den Windrosen der Feuchtigkeit und Bewölkung für Toronto erniedrigen W und NW im Winter wie im Sommer die Feuchtigkeit beträchtlich, NW und N bringen Winter wie Sommer die grösste Heiterkeit. Aber ihre Herrschaft ist zu wenig einseitig ausgeprägt, um durch die Monatmittel in der jährlichen Periode zum Ausdrucke zu gelangen.

Im jährlichen Gange der Bewölkung lässt sich einige Analogie mit der jährlichen Periode desselben Elementes in Ost-Asien entdecken. Folgendes sind die sechsjährigen Mittel aus den Stunden 7^h 2^h 9^h für Washington und New-York.

	Washington:		New-York:	
	Bewölkung	Feuchtigkeit	Bewölkung	Feuchtigkeit
Winter	4·7*	63	4·5*	68
Frühling	5·2	52*	5·0	57*
Sommer	5·5	57	5·1	58
Herbst	5·5	57	5·4	60

Vielleicht liessen sich in den Monatmitteln für Bewölkung und Feuchtigkeit aus dem Innern Nord-Amerika's, mehr entrückt dem Einflusse der canadischen Seen und der Hudsonsbay auf dem N und NW, grössere Analogien mit dem Innern Ost-Asiens nachweisen.

In Ermanglung solcher Mittelwerthe, will ich eine sehr bezeichnende kurze Charakteristik der Winde im grossen Mississippithal von Theodor Olshausen hier anführen[1]: Der SW Wind erhöht in der Regel die Lufttemperatur, der NW geht fast

[1] Die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Theil 1, das Mississippithal. Kiel 1853.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

jeder Abkühlung voraus oder begleitet sie. Die Nordwestwinde, am mexikanischen Meerbusen los Nortes oder the Northern genannt, sind ausserordentlich kalt und trocken. Der Südwestwind ist theils trocken, theils feucht. Der erste weht nur am Tage und vorzüglich in der wärmeren Jahreszeit und bei schönem Wetter, erhebt sich einige Stunden nach Sonnenaufgang und legt sich bei Sonnenuntergang. Der feuchte SW Wind weht dagegen oft anhaltend mehrere Tage, bringt einen bewölkten Himmel und wenn er aufhört Regen oder Schnee. Er ist an sich warm, bewirkt aber im Sommer durch den Regen etwas Kühlung. Je weiter man von Süden nach Norden geht, um so häufiger wird der Nordwestwind; auch er tritt in zweifacher Art auf, als vorübergehender oder als dauernder. Ersterer kommt in Begleitung von Gewittern oder folgt nach denselben, letzterer ist der heftigste Wind, den man im Mississippithale kennt. Wenn er aufhört und Windstille eintritt, steigt auch das Barometer am höchsten und fällt das Thermometer am tiefsten. Er ist so kalt und durchdringend, dass er auf den Prairien von Jowa, Missouri, Illinois und Wisconsin oft dem Vieh und selbst dem Menschen verderblich wird. Der Nordostwind hält gewöhnlich mehrere Tage an, ist ein feuchter Wind, der oft Regen bringt, er ist nicht so kalt und heftig wie der Nordwest und nicht so warm und elektrisch wie der Südwest oder Südost [1].

Die grossen Schneefälle des Winters sind in Toronto fast durchweg von NO und O begleitet.

Ich habe im ersten Theile dieser Abhandlung West-Sibirien schon der Übergangszone angehörig betrachtet, welche im Winter das Gebiet vorwiegender südlicher Windrichtung von dem Gebiet des Polarstroms im Osten Asiens trennt. In der That zeigen Tobolsk und besonders Tara eine solche Häufigkeit östlicher Winde, dass sie sich hierin unmittelbar an Aralsk anschliessen, das schon entschieden im Strombette polarer Luftströmungen liegt. Nur Barnaul schien eine locale Ausnahmsstellung einzunehmen. Middendorff gibt aber an, dass noch ganz West-Sibirien unter dem Einflusse der Südwestwinde Europa's

[1] S. auch die Charakteristik der Winde in Canada von Smallwood, Zeitschrift für Meteorol. VI. Bd. S. 146.

stehe. In der That hat mir jetzt die Berechnung der Windrosen von Ischim gezeigt, dass nicht Barnaul, sondern Tara gestörte Windrichtungen hat, und eine hierauf vorgenommene Zusammenstellung der Windrichtungen an mehreren Orten des nördlichen West-Sibiriens hat mir die Richtigkeit von Middendorff's Angaben nachgewiesen. Herr Wojeikoff hat mir ebenfalls bestätiget, dass das nördliche West-Sibirien vom 53° N. Br. an im Gebiet der Südwestströmung liegt. „Zwischen 50° und 53° N. Br.", bemerkt er, „besteht eine Übergangszone, in welcher die Luftströmungen sehr schwankend sind, südlich davon aber ist der NO und O herrschend. Die Richtung des oberen Stromthals hat einen bedeutenden Einfluss auf die Richtung des vorherrschenden Windes. Zu Barnaul und Krasnojarsk, wo die Flüsse von SW kommen, also die locale Windrichtung mit der allgemeinen zusammenfällt, haben wir darum so ausschliesslich Südwestwinde im Winter. In Tobolsk ist das Irtyschthal von SSO nach NNW gerichtet, und die Südostwinde erreichen deshalb eine so grosse Häufigkeit. In einem Gebiet, wo die Winde im Winter im ganzen schwach sind, muss die Strahlung und die hiedurch verursachte Bewegung der erkalteten Luftmassen thalabwärts einen grossen Einfluss auf die Windfahne haben. Sie haben schon auf eine derartige Erscheinung gelegentlich der Windrose von Jakutsk aufmerksam gemacht" [1].

Aus dem Gebiete des vorwiegenden Polarstroms, dem südlichen West-Sibirien, Turkestan, Chiwa und Buchara haben wir wenig regelmässige Aufzeichnungen über die Windrichtungen. Ich führe deshalb noch einige Zeugen für das dort bestehende Übergewicht der Nordwinde an.

Butakoff sagt vom unteren Syr-Daria: „Die Winde wehen fast unaufhörlich aus nördlichen Himmelsstrichen und sind fast immer ziemlich heftig [2]. Nach Chanikoff ist dasselbe der Fall im Chanat Buchara. „Nordwinde herrschen beständig, mit der allergrössten Gewalt weht der Nordost, und zwar so anhaltend, dass ich mich im Verlaufe von acht Monaten in Buchara nur zehn Winde aus Süd erinnere." Auf dieselbe Erscheinung weisen

[1] Briefliche Mittheil. von 8. Mai 1871 aus S. Petersburg.

[2] Schreiben an A. v. Humboldt. Z. f. allg. Erdk. März 1858.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Karelin's Beobachtungen in den turkmanischen Steppen, v. Tschihatscheff's auf dem Zuge nach Chiwa und Abbot's in Chiwa selbst hin [1]. Danilewsky, der im Jahre 1842 einige Monate (Herbst und Winter) hindurch meteorologische Beobachtungen in Chiwa anstellte, gibt unter 77 Winden 41 zwischen N und O an, nur 21 von S bis W; von den übrigen Winden ist der SO der häufigste, der zwölfmal beobachtet wurde. Der Regen fiel fast ausschliesslich bei Südostwinden. Die Süd- und Südwestwinde sind trocken, wie Lenz in Herat durch psychrometrische Beobachtungen direct nachgewiesen. Die Trockenheit des SW, wenigstens für den Sommer, wird uns auch noch für Barnaul angegeben. Wenn selbst schon im Innern Nord-Amerika's der SW öfter als trockener Wind auftritt, dürfen wir uns freilich nicht darüber verwundern im Herzen Asiens. „Die Wirkung der Südwestwinde", sagt Teplouchoff, „macht sich im Altai sehr bemerkbar. Sie sind in der Regel so trocken, dass sie in kurzer Zeit die ganze Vegetation, die ihnen ausgesetzt ist, zum Absterben bringen. Wenn man im südwestlichen Altai einen Berg besteigt und sich gegen NO wendet, so sieht man eine öde Landschaft vor sich, die nur mit Artemisia-Arten und anderen dürftigen Steppenpflanzen bedeckt ist, und daher von weitem gelbgrau erscheint. Stellt man sich aber so, dass man SW vor sich hat, so sieht man eine mit frischem Grün, ja sogar oft noch mit einigen Waldüberresten bedeckte Gegend" [2].

Ich bedauere jetzt, keine atmische Windrose für Barnaul abgeleitet zu haben. Das Mitgetheilte stimmt übrigens trefflich mit der von mir berechneten Regenwindrose des Sommers für Tobolsk, nach welcher der NO die grösste Regenwahrscheinlichkeit bringt, S und SW die kleinste. Zu Samara und Orenburg sind die trockensten Windrichtungen, die aus SO und S, am feuchtesten W, NW, N. Es wäre wünschenswerth, für einen Ort in Sibirien, an dem die Windrichtungen am wenigstens local beeinflusst sind, Regenwindrosen zu besitzen, wie sie Köppen

---

[1] Mahlmann über die klimatischen Verhältnisse von Buchara. Monatsb. der Berliner Gesellschaft für Erdkunde 1844.

[2] Ein Blick auf das Klima und die Vegetation des westlichen Altai. Das Ausland. 1869.

für Sympheropol abgeleitet hat [1], denn gerade das Phänomen der Übergänge den Windrichtungen in einander ist es, welches bei den Niederschlägen die wichtigste Rolle spielt.

Specieller Theil und Literaturnachweise.

Ich lasse nun das Detail der von mir neu berechneten Windrosen folgen und die Angabe der Quellen, aus denen ich die Resultate fremder Berechnungen geschöpft habe. Ich kann mich aber in diesem zweiten Theile auf die Angabe des neu hinzugekommenen Materiales beschränken, da für jene Stationen, welche in beiden Abhandlungen gemeinsam vorkommen, schon früher alle nöthigen Nachweise gegeben worden sind.

Thermische und barische Windrosen enthält diese zweite Abhandlung als neu folgende:

Elsfleth 10 J. T. und L. berechnet von W. v. Freeden in: Nordwestdeutscher Wetterkalender.

Leipzig 30 J. blos T. Bruhns: Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen in Sachsen. II. Jahrgang 1867.

Gratz J? T. und L. berechnet von J. Chavanne in: Das Klima von Gratz. 1871.

Riga 8 J. blos T. aus dem russ. Werke von Wesselovsky über das Klima von Russland.

Wologda. Unter Wologda habe ich die in demselben Werke von Wesselovsky gegebenen thermischen Windrosen der benachbarten Orte: Totma $2^1/_2$ J., Griasovetz 2 J. und Wologda $3^1/_2$ J. vereiniget.

Astrachan 3 J. nach Wesselovsky.

Marietta $6^1/_2$ J. T. 22 Jahre, Regenwindrose 27 J. Häufigkeit der Winde 40 J., berechnet von Ch. Schott: Results of Meteorol. Observ. made at Marietta. Washington 1868.

Brunswick T. 3 J. berechnet von Ch. Schott: Results of Meteorol. Observ. made at Brunswick Maine. Washington 1867. Das Mittel entspricht dem Sommerhalbjahr, gebildet aus

$$\frac{\text{Frühling} + 2 \times \text{Sommer} + \text{Herbst}}{4}$$

---

[1] W. Köppen: Die Wind- und Regenverhältnisse Tauriens. Repertorium für Meteorol. I. Bd.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die thermischen Windrosen von Glasov, Pensa, Lugan für den Winter sind von Herrn A. v. Wojeikoff berechnet und mir freundlichst mitgetheilt worden. Die Windrosen von Oxford, Madrid, Samara, Toronto und die von mir berechneten für Hammerfest, Kursk, Orenburg, Tobolsk, Ischim, Providence werden ausführlicher mitgetheilt.

Für den Winter hatte ich die Berechnung der Windrosen blos aus einer täglichen Beobachtung für genügend erachtet; für den Sommer schien mir dasselbe Verfahren, wenigstens im vorhinein, ungenügend; weniger wegen des täglichen Ganges der Wärme und der ungleichen Wärmeunterschiede heiterer und trüber Winde an den Morgen und Nachmittagsstunden, als wegen der täglichen Periode der Winde, welche an verschiedenen Orten sehr ungleich auftreten, und die Mittel in verschiedener Weise stören kann. Es wäre schwierig, ja ohne genaue Localkenntnisse unmöglich gewesen, zu entscheiden, ob eventuell auftretende Anomalien im Gange der Temperatur und des Luftdruckes in der Windrose wirklich einem Orte eigenthümlich seien oder blos auf einer ausgeprägten täglichen Periode der Winde beruhten. Die vorliegenden Resultate der Berechnung der Windrosen aus zwei differenten Tageszeiten hat freilich gezeigt, dass diese Vorsicht, wenigstens für die in Rechnung gezogenen Orte, nicht nöthig gewesen wäre, aber die Berechnung ist darum nicht unfruchtbar geblieben. Ich habe die Häufigkeit der Winde, die Abweichungen der Temperatur und die Änderungen des Luftdruckes im Sommermittel für beide Tageszeiten gesondert mitgetheilt, und man wird aus diesen Zahlenwerthen manche charakteristische Eigenthümlichkeiten der Winde ableiten können. Auch für die regelmässige Drehung des Windes im Sinne Dove's wird man in diesen Zahlen weitere Belege finden.

Die Grundlage für die Tabellen der Häufigkeit der Winde im Winter und im Sommer waren vorzüglich Buchan's früher citirte Abhandlung, Wesselovsky's Klima von Russland, Coffin's Winds of the Northern Hemisphere, Mohns Norsk meteorologisk Aarbook, Kämtz Repertorium der Meteorologie und die von mir selbst vorgenommenen Rechnungen. Für Schweden verdanke ich Herrn Dr. Hildebrandsson in Upsala die Mittheilung der Häufigkeit von 16 Windrichtungen in jedem Monat von

mehreren Stationen für die Periode 1859—1863 [1]. Die Winde von Upsala weichen besonders durch die ausserordentliche Häufigkeit des Nordwindes von den Verhältnissen der andern Stationen auffallend ab.

Unter Schottland sind 55 Stationen vereiniget von Buchan selbst.

Nordfinnland 7 Stationen zwischen 65 und 62° NBr.

Südfinnland 6 Stationen unter 60° NBr.

Südwest-Europa 6 St. Corfü, Bologna, Malta, Toulouse, Oviedo, Gibraltar.

Westliche Steppen 6 St. Katherinoslav, Charkow, Odessa, Poltawa, Lugan, Taganrog.

Östliche Steppen 6 St. Samara, Krutez, Astrachan, Orenburg, Uralsk (Stadt), Nijne-Tschirsk.

Östlicher Ural 4 St. Katherinburg, Kourgan, Bogoslovsk, Nijne-Taguilsk.

Am Sir Daria 3 St. F. Peroffsky 44° 51′ N 65° 27′ O. v. Gr.; Fort. Nr. 1 45° 45′ N 62° 6′ W. v. Gr.

West-Grönland 2 St. Uppernivik, Godthaab.

Baffinbay nach Clintock.

Nördliche Uferstaaten 10 St. S. Johns, Brunswick, Eastport, F. Wollcott, Providence, Trenton, New-Bedford, New-York, Nantuket, Washington.

Südliche Uferstaaten 3 St. Beaufort, Augusta, Charleston.

Florida 3 St. Jacksonville, Warrington, Tampa Bay.

Arctisches Nord-Amerika 5 St. P. Kennedy, Melville J. Igloolik, Winter-Insel, Felixhafen.

Canada 3 St. Montreal, Kingston, Toronto.

Nördliches Mississippithal 8 St. F. Brady, Leavenworth, Prairie du Chien, F. Atkinson, F. Snelling, S. Louis, Councill Bluff, Rock Island.

Südliches Mississippithal 5 St. Glenwood, Towson, N. Orleans, Natchez, F. Jessup.

Texas 2 St. Austin, Goliad.

---

[1] Über die Winde der extremen Monate Jänner und Juli auf der skandinavischen Halbinsel hat Hildebrandsson eine eigene Schrift publicirt: Vindarnes frequens in Sverige under Jannuari och Juli.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Neu berechnete Windrosen für Temperatur, Luftdruck etc.

Für die nördliche gemässigte Zone.

Madrid 5 Jahre.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Absolut
				Temperatur Celsius.					
Winter	3·8*	4·9	5·0	5·6	6·3	**7·1**	6·7	5·7	5·3
Frühling	12·3	11·6*	13·7	15·9	**14·4**	14·2	13·3	12·0	12·8
Sommer	22·6	21·2*	23·9	24·6	25·6	**26·7**	24·0	21·8	23·5
Herbst	12·6*	12·7	12·8	14·3	15·1	**15·9**	14·3	12·8	13·5
				Luftdruck 700 Mm. +					
Winter	9·9	**11·8**	10·9	11·1	8·1	6·3*	9·2	9·1	709·8
Frühling	**7·9**	7·7	6·6	5·1	3·0*	3·0*	3·6	5·1	705·0
Sommer	**8·6**	8·3	8·5	7·7	6·9	6·0*	6·0	7·1	707·2
Herbst	8·2	9·0	**10·5**	7·4	5·8	5·1	4·4*	7·0	707·1
				Feuchtigkeit in Procenten.					
Winter	79	75	77	81	83	83	79	74	—
Frühling	59	62	63	62	69	66	68	60	—
Sommer	51	53	50	53	50	43	48	52	—
Herbst	68	70	69	73	73	68	68	68	—
				Bewölkung.					
Winter	3·3	2·7*	3·8	5·1	5·8	**6·6**	5·4	3·4	—
Frühling	2·8*	3·4	4·2	5·2	**6·3**	6·0	5·4	4·0	—
Sommer	2·1	1·6*	2·2	2·9	**3·3**	3·1	3·0	2·2	—
Herbst	3·2	3·0*	3·5	5·3	**5·7**	4·9	5·0	4·0	—
Jahr	2·8	2·7*	3·4	4·6	**5·3**	5·1	4·7	3·4	—
				Häufigkeit der Winde. Procente.					
Winter	11·2	28·8	11·6	9·8	10·6	12·7	6·8	8·5	—
Frühling	9·7	17·3	6·9	9·2	12·9	22·1	9·8	12·1	—
Sommer	8·6	13·9	9·3	9·1	10·1	23·1	12·4	13·4	—
Herbst	7·6	19·7	10·0	10·7	12·6	19·7	7·8	11·8	—
Jahr	9·3	19·9	9·4	9·9	11·5	19·4	9·2	11·4	—

Die „Observaciones meteor. efectuadas en el Real Observ. de Madrid 1864—68“ herausgegeben vom Director der Sternwarte A. Aquilar enthalten für jeden einzelnen Monat Windrosen abgeleitet, aus denen obige Mittelwerthe berechnet worden sind. Es ist nicht angegeben, ob und wie die tägliche Periode der Temperatur bei der Ableitung der Wärmemittel für die einzelnen Windrichtungen berücksichtiget worden ist.

Oxford 10 Jahre.

Herr Robert Main theilt in den „Results of meteorol. Observations made at the Radcliffe Observatory Oxford" jährlich barische und thermische Windrosen und die Zahl der Tage mit Niederschlägen bei den verschiedenen Windrichtungen für die einzelnen Monate mit. Diese Resultate der einzelnen Jahre habe ich zu zehnjährigen Mittelwerthen mit Rücksicht auf die ungleiche Häufigkeit der Winde in verschiedenen Jahren vereiniget. Die benutzten Jahrgänge sind 1854 und 56, dann 1860 — 67. Es muss bemerkt werden, dass Herr Main die 16 Windrichtungen nicht in der gewöhnlichen Weise auf 8 Richtungen reducirt, sondern jede Zwischenrichtung voll zu den beiden Hauptrichtungen hinzuschlägt.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Absolut
				Luftdruck 700 Millimeter +.					
December	59·7	63·9	55·7	52·8	53·9	55·1	55·8	56·9	56·1
Jänner	56·9	56·5	51·6	50·7	52·0	51·9	51·9	52·3	52·0
Februar	60·9	59·6	60·3	51·0	52·2	54·9	58·2	59·4	57·0
Winter	59·2	60·0	55·9	51·5	52·7	54·0	55·3	56·2	55·0
Abweich.	+4·2	+5·0	+0·9	—3·5	—2·3	—1·0	+0·3	+1·2	—
				Temperatur Celsius.					
December	2·1	1·4	4·8	6·7	7·1	5·9	4·2	1·8	5·1
Jänner	1·0	0·2	1·3	4·0	5·3	6·7	4·0	3·0	4·1
Februar	1·3	1·7	3·8	5·7	6·6	6·4	4·9	2·7	4·9
Winter	1·5	1·1	3·3	5·5	6·3	6·3	4·4	2·5	4·7
Abweich.	—3·2	—3·6	—1·4	+0·8	+1·6	+1·6	—0·3	—2·2	—
				Zahl der Winde.					
December	38	24	19	48	82	81	83	31	—
Jänner	27	25	24	42	105	94	57	29	—
Februar	38	45	27	28	74	82	53	46	—
Winter	103	94	70	118	261	257	193	106	—
Procente	8·6	7·8	5·8	9·8	21·7	21·4	16·0	9·0	—
				Regentage.					
December	11	4	8	25	47	34	26	3	—
Jänner	7	7	13	26	66	56	24	8	—
Februar	12	14	8	13	47	36	16	5	—
Winter	30	25	29	64	160	126	66	16	—
				Regenwahrscheinlichkeit.					
Winter	0·29	0·26	0·40	0·54	0·61	0·49	0·39	0·15	—
				Luftdruck 700 Millimeter +.					
Juni	58·6	56·1	56·3	54·5	55·3	54·5	56·6	58·2	55·4
Juli	59·8	59·5	58·4	54·6	52·0	53·6	55·6	58·0	55·3
August	57·9	57·3	55·4	52·3	52·7	54·5	55·4	57·8	54·5
Sommer	58 8	57·6	56·7	53·8	53·3	54·2	55·9	58·0	55·1
Abweich.	+3·7	+2·5	+1·6	—1·3	—1·8	—0·9	+0·8	+2·9	—

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Absolut
				Temperatur Celsius.					
Juni	13·7	14·3	15·7	15·9	14·7	14·1	14·0	14·2	—
Juli	16·1	15·6	15·6	17·4	16·1	15·9	14·9	14·8	—
August	14·6	15·3	16·7	16·5	15·7	15·7	15·3	14·5	—
Sommer	14·8	15·1	16·0	16·6	15·5	15·2	14·7	14·5	15·2
Abweich.	—0·4	—0·1	+0·8	+1·4	+0·3	0·0	—0·5	—0·7	—
				Zahl der Winde.					
Juni	49	22	12	23	79	92	71	49	—
Juli	45	17	12	24	72	105	75	48	—
August	33	26	20	25	91	112	80	28	—
Sommer	127	65	44	72	242	309	226	125	—
Procent	10·5	5·4	3·6	5·9	20·0	25·5	18·7	10·3	—
				Zahl der Regentage.					
Juni	11	6	5	15	44	51	24	16	—
Juli	6	4	3	11	44	47	27	10	—
August	11	5	8	15	42	45	30	7	—
Sommer	28	15	16	41	130	143	81	33	—
				Regenwahrscheinlichkeit.					
Sommer	0·22	0·23	0·36	0·57	0·54	0·46	0·36	0·26	—

Hammerfest 12 Jahre 1848—59 8^h *a. m.*

				Temperatur Cels.					Calm.
Juni	3·6	4·6	6·4	9·2	10·9	6·9	6·7	5·1	9·4
Juli	6·2	6·7	11·1	13·0	13·5	10·9	8·5	8·0	12·6
August	7·4	9·1	9·6	11·7	13·0	9·9	9·5	7·7	11·1
Sommer	5·7	6·8	9·0	11·3	12·5	9·2	8·2	6·9	11·0
Abweich.	—4·0	—2·9	—0·7	+1·6	+2·8	—0·5	—1·5	—2·8	+1·3
				Häufigkeit der Winde.					
Juni	21·5	27·0	44·5	37·5	64·0	17·0	44·5	44·0	60
Juli	8·0	10·0	45·5	42·5	55·0	22·0	34·5	48·5	106
August	13·0	7·0	39·5	41·0	58·5	22·5	48·0	40·5	102
Sommer	42·5	44·0	129·5	121·0	177·5	61·5	127·0	133·0	268
Procente	5·1	5·3	15·5	14·5	21·2	7·3	15·2	15·9	—
				Tage mit Regen (oder Schnee im Juni).					
Juni	10·0	5	11	2	8	4·5	22·5	17·5	5
Juli	6	3	4·5	2·5	3·5	5·5	21·0	21·0	16
August	6	3	8	4	8	13	26·0	26·0	18
Sommer	22	11	23·5	8·5	19·5	23	69·5	64·5	39
				Regenwahrscheinlichkeit.					
Sommer	0·52	0·25	0·18	0·07	0·11	0·37	0·55	0·49	0·15

Glasof 1854—63.

Berechnet von A. v. Wojeikoff. Für den Winter (Allgemeine Mittel — 13·4).

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.
				Temperatur Celsius.					
7h a. m.	—22·2	—25·1	—18·9	—16·0	—10·8	—9·9	—13·6	—18·9	—36·7
2h p. m.	—18·0	—18·9	—14·2	—11·9	—9·5	—7·8	—10·6	—15·2	—25·0
Mittel	—20·1	—22·0	—16·6	—13·9	—10·2	—8·8	—12·1	—17·0	—30·8
				Häufigkeit.					
7h	37	89	103	134	90	188	138	118	5
2h	24	60	100	136	104	200	165	106	5
				Procente.					
Mittel	3·4	8·4	11·3	15·1	10·8	21·6	16·8	12·6	

Lugan 1854—1864.

Berechnet von A. v. Wojeikoff aus der Stunde 8h Abends. Es sind aber nicht alle Beobachtungen benutzt, sondern nur jene, wo die Windrichtung der vier vorausgehenden Stunden dieselbe war, ausgenommen starke Winde.

				Temperatur Celsius Wintermittel.					
Allg.[1]	—10·9	—11·4	—7·8	—3·4	—0·6	—2·0	—7·7	—9·3	—11·7
Heiter	—13·8	—16·4	—10·5	—	—2·7	—0·7	—12·2	—12·3	—17·2
Trüb	—8·1	—8·8	—6·7	—4·1	—0·8	—2·0	—5·1	—6·2	—5·1
				Häufigkeit.					
Heiter	11	41	25	0	5	22	40	17	130
Trüb	15	76	61	20	30	72	55	14	101
				Procente.					
Allgem.	5·3	23·7	17·4	4·1	7·1	19·0	19·2	4·2	—

Kursk 10 Jahre 1850—59; 7h und 9h.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.	Mittl. Absol.
					Temperatur Celsius.					
Juni	15·2	16·6	17·6	17·9	18·4	17·0	15·7	14·6	17·0	16·5
Juli	17·2	18·6	20·8	20·3	20·8	17·2	16·3	16·3	18·8	18·1
August	15·2	16·8	20·0	19·3	18·5	16·5	15·0	15·2	17·1	16·6
Sommer	15·9	17·3	19·5	19·2	19·2	16·9	15·7	15·4	17·6	17·1
Abweich.	—1·2	+0·2	+2·4	+2·1	+2·1	—0·2	—1·4	—1·7	+0·5	—
					7h Morgens.					
Abweich.	—1·2	—0·3	+2·5	+1·8	+2·3	—0·2	—1·5	—2·1	+0·4	16·7
					9h Abends.					
Abweich.	—1·3	+0·5	+2·3	+2·4	+1·6	0·0	—1·4	—1·4	+0·8	17·4
					Luftdruck 700 Millimeter +.					
Juni	42·3	42·7	43·3	40·7	40·9	38·5	40·4	39·7	41·6	41·0
Juli	39·9	39·3	38·1	38·2	37·9	37·5	38·6	40·1	40·3	39·5
August	43·7	42·0	41·7	40·8	42·3	39·4	41·1	42·3	42·5	42·2
Sommer	42·0	41·3	41·0	39·9	40·4	38·5	40·0	40·7	41·5	40·9
Abweich.	+1·1	+0·4	+0·1	—1·0	—0·5	—2·4	—0·9	—0·2	+0·6	—

[1] Mit Rücksicht auf die ungleiche Zahl der Fälle in den einzelnen Monaten.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.
Änderung des Luftdruckes in 24 Stunden. Mm.									
Sommer	**+0·94**	+0·56	−0·05	−0·99	−1·27*	−1·22	−0·43	+0·51	−0·03
7h a. m.	+0·81	+0·66	+0·05	−1·29*	−1·27	−1·12	−0·61	**+0·86**	−0·03
9h p. m.	**+1·07**	+0·41	−0·18	−0·56	−1·27	−1·32*	−0·23	+0·15	−0·04
Steigen und Fallen des Barometers in Procenten der Häufigkeit jeder Windesrichtung.									
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calmen
Steigen	62	47	44	30	14	26	37	44	48
Fallen	34	33	35	54	63	51	43	34	49
Häufigkeit der Winde.									
Juni	84	57	27	65	27	54	46	71	169
Juli	76	47	21	31	25	56	53	124	187
August	98	46	24	44	21	45	35	109	198
Sommer	258	150	72	140	73	155	134	304	554
Procente.									
Sommer	20·1	11·7	5·6	10·9	5·7	12·0	10·4	23·6	30·1
Häufigkeit um 7h a. m.									
Sommer	110	90	42	82	44	77	70	147	258
um 9h Abends.									
Sommer	148	60	30	58	29	78	64	157	296
Häufigkeit in Procenten. Jahresübersicht.									
Winter	7·7	8·3	6·3*	**19·6**	10·0	20·0	11·1	17·0	—
Frühling	8·5*	9·0	10·8	**25·1**	9·5	16·2	10·3	10·2	—
Sommer	20·1	11·7	5·6*	10·9	5·7*	12·0	10·4	**23·6**	—
Herbst	7·5	6·5*	7·6	**28·7**	10·8	17·4	10·9	10·4	—
Jahr	10·9	8·9	7·6	21·1	9·0	16·4	10·7	15·3	—
Windstärke.									
Juni	2·29	1·82	2·25	2·23	2·44	2·50	2·44	2·24	—
Juli	2·22	2·11	2·33	1·84	2·28	2·52	2·40	2·38	—
August	2·23	2·06	1·92	2·25	2·14	2·56	2·60	2·31	—
Sommer	2·25	2·00*	2·17	2·11	2·29	**2·53**	2·48	2·31	—
Zahl der Tage mit Niederschlägen.									
Sommer	26	17	4	16	9	25	14	36	36
Regenwahrscheinlichkeit [1].									
Sommer	0·20	0·22	0·11*	0·23	0·24	**0·32**	0·21	0·24	0·13

[1] Es sind nur jene Niederschläge in Rechnung gezogen, welche in den Rubriken der Beobachtungszeiten mit Pl (Pluie) angemerkt sind, da für die gemessenen Niederschläge die zugehörige Windrichtung nicht zu entnehmen ist.

Samara.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.	Mitte
Temperatur Celsius. Abweichung vom Mittel.										
December	−0·4	−2·6	−2·5	+0·1	+1·3	+4·4	−0·3	−0·1	—	−10·3
Jänner	−1·8	−2·7	−2·2	+1·7	+1·8	+1·8	+1·4	−1·0	—	−12·1
Februar	−1·4	−2·8	−1·7	−0·1	+1·8	+2·9	+0·4	−2·1	—	−12·4
Winter	−1·2	−2·7	−2·1	+0·6	+1·6	+3·0	+0·5	−1·1	—	−11·6
Luftdruck Millimeter. Abweichung vom Mittel.										
December	−0·7	+4·6	+3·3	+0·7	−5·0	−4·0	+1·6	+7·0	+5·4	759·1
Jänner	−1·3	+1·8	+5·5	+6·2	+0·9	−2·1	−1·8	+1·5	+1·8	56·1
Februar	+3·0	+3·1	+4·7	−2·1	−4·7	−4·1	−1·7	−10·2	−0·6	60·6
Winter	+0·3	+3·2	+4·5	+1·6	−2·9	−3·4	−0·6	−0·6	+2·2	758·6
Mittl. Häufigkeit der Winde in Tagen.										
December	2·2	4·2	3·6	1·6	4·2	7·7	3·6	0·5	3·4	—
Jänner	1·4	4·7	4·5	3·1	5·3	7·4	2·0	0·5	2·1	—
Februar	3·4	3·9	3·9	1·4	3·8	7·0	3·4	0·4	2·1	—
Winter	7·0	12·8	12·0	6·1	13·3	22·1	9·0	1·4	7·6	—
In Procenten.										
Winter	8·3	15·2	14·3	7·2	15·8	26·3	10·7	1·6	—	—
Temperatur Celsius. Abweichung vom Mittel.										
Juni	−2·3	−0·7	+2·8	+2·7	+2·1	+0·1	+0·3	−1·1	19·3	—
Juli	−2·0	−0·0	+0·3	+4·8	+1·1	+0·1	−0·3	−2·8	22·5	—
August	−2·5	−1·0	+0·9	+2·9	+2·1	+1·0	−0·0	0·0	19·1	—
Sommer	−2·3	−0·6	+1·3	+3·5	+1·8	+0·4	0·0	−1·3	—	—
Luftdruck in Millimeter. Abweichung vom Mittel.										
Juni	+0·1	+0·8	+0·6	−4·8	−0·6	−1·2	−0·5	+0·5	+1·9	749·1
Juli	+0·6	+0·4	−0·6	+1·0	−2·1	−1·1	+0·4	−3·5	+0·2	48·9
August	+0·6	+1·0	−1·7	−1·1	+0·6	−0·7	−1·3	−1·5	+2·7	49·8
Sommer	+0·4	+0·7	−0·6	−1·6	−0·7	−1·0	−0·5	−1·5	+1·6	749·3
Feuchtigkeit in Procenten.										
Juni	60·9	60·5	59·2	47·1	57·2	63·4	59·9	61·7	60·7	—
Juli	67·0	58·2	56·4	36·1	62·2	62·1	61·8	68·4	52·1	—
August	64·6	65·6	61·8	58·9	59·0	60·5	65·0	58·5	59·9	—
Sommer	64·2	61·4	59·1	47·4	59·5	62·0	62·2	62·9	57·6	—
Häufigkeit der Winde (Tage).										
Juni	5·7	5·3	2·0	0·5	1 7	3·3	8·5	1·2	1·8	—
Juli	4·3	6·7	2·8	0·3	1·6	2·9	9·5	0·3	2·1	—
August	5·3	5·4	2·6	0·7	1·3	3·7	9·5	0·3	2·2	—
Sommer	15·3	17·4	7·4	1·5	4·6	9·9	27·5	1·8	6·1	—
Procente.										
Sommer	17·9	20·4	8·6	1·7	5·4	11·5	32·3	2·1	—	—

Berechnet von Dr. Ucke, russisch publicirt, mir mitgetheilt von Dr. A. v. Wojeikoff in St. Petersburg. Über die Art der Berechnung

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

ist nichts gesagt, wahrscheinlich sind alle drei Beobachtungsstunden in Rechnung gezogen; diese waren in den ersten 5 Jahren 7^h 2^h 10^h, dann 7^h 3^h 11^h. Die Lage ist frei, die Wohnung von Dr. Ucke liegt circa 100 Fuss über der Wolga in demselben Niveau, wie der grösste Theil der Stadt.

Thermische Windrosen 11 Jahre: Juni 1854 bis Mai 1865, Barische Windrosen 8 Jahre: Juni 1857 bis Mai 1865.

Orenburg 12 Jahre 1849—64 [1].

10^h Morgens und 10^h Abends.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.	Absol.
					Temperatur Celsius.					
Juni	17·9	19·6	21·7	21·0	18·7	17·5	17·9	17·5	23·7	19·0
Juli	21·5	22·7	24·2	25·9	23·5	19·2	21·7	22·4	24·2	22·4
August	19·0	19·6	22·0	23·2	21·6	18·2	18·7	17·6	21·7	19·8
Sommer	19·5	20·6	22·6	23·4	21·3	18·3	19·4	19·2	23·2	20·4
					Abweichungen.					
Mittel	−0·9	+0·2	+2·2	+3·0	+0·9	−2·1	−1·0	−1·2	+2·8	—
10^h a. m.	−0·8	+0·3	+1·7	+2·5	+0·8	−2·0	−0·7	−1·0	+0·7	22·2
10^h p. m.	−1·1	+0·1	+2·8	+3·3	+1·0	−2·3	−1·2	−1·6	+4·3	18·7
					Luftdruck 700 Millimeter +.					
Juni	49·6	50·9	50·6	49·8	48·5	48·2	47·6	49·3	51·1	49·4
Juli	48·2	48·5	48·9	47·8	47·6	45·1	46·5	47·3	47·5	47·7
August	51·4	51·6	51·5	50·5	48·5	49·4	49·0	48·7	51·7	50·3
Sommer	49·7	50·3	50·3	49·4	48·2	47·6	47·7	48·4	50·1	49·1
Abweich.	+0·6	+1·2	+1·2	+0·3	−0·9	−1·5	−1·4	−0·7	+1·0	—

Luftdruck-Änderung in Millimeter.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.
Sommer	+0·63	+0·16	−0·31	−1·31	−1·03	−0·43	−0·16	+0·72	−0·46
10^h a. m.	+0·55	+0·05	−0·37	−0·65	−0·98	−0·63	−0·04	+1·10	−0·47
10^h p. m.	+0·71	+0·27	−0·24	−2·34	−1·08	−0·01	−0·31	+0·53	−0·44

Steigen und Fallen des Barometers in Procenten der Häufigkeit jeder Windrichtung.

Steigen	57	50	43	32	31	39	46	56	41
Fallen	40	48	54	67	66	58	51	40	57
				Häufigkeit der Winde.					
Juni	176	59	146	13	57	39	147	60	14
Juli	192	85	133	14	68	31	135	49	22
August	165	65	138	11	68	46	165	41	27
Sommer	533	209	417	38	193	116	447	150	63
10^h a. m.	265	104	208	23	107	71	249	50	12
10^h p. m.	268	105	209	15	86	45	198	100	51

[1] Monate mit unvollständigen Beobachtungen weggelassen.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.	Abs.
				Häufigkeit in Procenten.						
Sommer	25·4	10·0	19·8	1·8	9·2	5·5	21·2	7·1	—	—
				Windstärke Summen.						
Sommer	1290	485	993	84	462	303	1092	356	—	—
				Procente.						
Sommer	25·5	9·6	19·6	1·6	9·1	6·0	21·6	7·0	—	—
				Mittel.						
Sommer	2·42	2·32	2·38	2·21	2·40	2·61	2·44	2·37	—	—
				Häufigkeit der Winde (in Procenten) nach den Jahreszeiten.						
Winter	12·5	15·0	26·0	6·0	14·5	12·0	11·0	3·0	—	—
Frühling	14·9	12·9	27·5	5·1	7·7	10·8	16·9	4·2	—	—
Sommer	25·4	10·0	19·8	1·8	9·2	5·5	21·2	7·1	—	—
Herbst	14·8	10·6	17·2	4·1	11·2	15·4	21·5	5·2	—	—
				Feuchtigkeit in Procenten.						
Juni	57·3	57·7	57·0	57·5	59·5	57·8	60·6	57·3	49·2	—
Juli	53·3	55·1	51·2	40·3	49·8	56·8	54·9	50·8	51·4	—
August	54·3	55·2	55·0	52·3	51·6	55·8	57·9	57·6	55·7	—
Sommer	55·0	56·0	54·4	50·0	53·6	56·8	57·8	55·2	52·1	—

Tobolsk 10 Jahre 1852—61 (7^h, 3^h).

				Temperatur Celsius.						
Juni	12·8	15·8	16·7	18·0	16·7	16·9	15·2	12·8	18·9	15·4
Juli	17·1	18·9	20·5	22·1	23·2	20·9	20·3	17·0	20·6	19·9
August	14·2	16·0	16·2	19·8	19·1	18·0	16·3	15·3	19·0	17·0
Sommer	14·7	16·9	17·8	20·0	19·7	18·6	17·3	15·0	19·5	17·4
Abweich.	−2·7	−0·5	+0·4	+2·6	+2·3	+1·2	−0·1	−2·4	+2·1	—
7^h	−2·5	−0·1	+0·4	+2·7	+1·8	+0·9	−1·0	−2·0	+0·7	15·1
3^h	−3·0	−0·9	+0·2	+2·6	+2·8	+1·5	+0·6	−2·9	+3·7	19·8
				Luftdruck 700 Millimeter +.						
Juni	51·2	49·1	51·6	50·3	48·3	47·9	49·3	50·0	49·6	49·8
Juli	49·8	49·4	48·7	49·2	50·0	47·2	49·9	48·2	48·6	49·1
August	51·3	51·5	50·2	49·2	50·8	48·5	51·5	51·1	48·3	50·3
Sommer	50·8	50·0	50·2	49·6	49·7	47·9	50·2	49·8	48·8	49·7
Abweich.	+1·1	+0·3	+0·5	−0·1	0·0	−1·8	+0·5	+0·1	−0·9	—

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.
				Luftdruck-Änderung Millimeter.					
Sommer	+1·37	+0·17	+0·03	−1·28	−0·90	−0·84	+0·61	+0·74	+0·50
7^h	+1·41	+0·38	+0·09	−1·46	−0·84	−0·72	+0·90	+0·51	+0·56
3^h	+1·33	−0·04	−0·03	−1·10	−0·95	−0·97	+0·36	+0·91	+0·33

Steigen und Fallen des Barometers in Procenten der Häufigkeit jeder Windrichtung.

Steigen	65	50	50	32	37	39	52	53	56
Fallen	35	43	46	67	61	59	45	46	40

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.
				Häufigkeit der Winde.					
Juni	77	43	42	100	43	86	60	133	9
Juli	64	67	42	83	84	61	54	129	36
August	80	42	28	82	94	91	67	108	28
Sommer	221	152	112	265	221	238	181	370	73
Procente	12·5	8·6	6·3	15·1	12·5	13·5	10·3	21·0	
7h	114	73	58	132	103	121	85	174	53
3h	107	79	54	133	118	117	96	196	20
				Zahl der Niederschläge.					
Juni	17	12	7	22	8	15	11	24	1
Juli	11	21	5	18	10	12	8	20	1
August	18	8	6	14	17	13	12	29	1
Sommer	46	41	18	54	35	40	31	73	3
Procente	14	12	5	16	10	11	10	21	1
				Regenwahrscheinlichkeit.					
Sommer	0·21	0·27	0·16	0·20	0·15	0·17	0·17	0·19	0·04
				Übersicht der jährlichen Periode der Winde.					
Winter	4·5	4·0*	7·0	**30·0**	21·0	12·0	9·0	12·5	—
Frühling	5·8	4·7*	7·0	**22·3**	18·8	14·0	9·2	17·5	—
Sommer	12·5	8·6	6·3*	15·1	12·5	13·5	10·3	**21·0**	—
Herbst	4·7	3·5*	4·7	15·3	16·4	**23·5**	17·6	14·0	—

Ischim 10 Jahre 1852 — 1861.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.	Abs.
					Temperatur Celsius. 6h und 2h.					
Juni	14·3	14·7	14·1	17·1	17·8	16·6	15·0	13·1	17·8	15·6
Juli	17·5	18·8	20·8	20·4	20·6	19·4	17·8	17·3	21·1	19·0
August	15·1	16·1	14·6	17·1	17·5	15·1	15·6	15·4	18·0	15·9
Sommer	15·6	16·5	16·5	18·2	18·6	17·0	16·1	15·3	19·0	16·8
					Abweichungen vom Mittel.					
Sommer	—1·2	—0·3	—0·3	+1·4	+1·8	+0·2	—0·7	—1·5	+2·2	16·8
6h a. m.	—1·2	0·0	0·0	+1·6	+1·2	+0·2	—1·1	—1·6	+1·3	14·0
2h p. m.	—1·2	—0·7	—0·8	+1·1	+2·3	+0·2	—0·3	—1·5	+2·9	19·7
					Häufigkeit der Winde.					
Juni	76	64	22	73	60	135	50	86	—	—
Juli	107	86	41	53	46	91	50	84	—	—
August	71	88	35	52	52	108	67	111	—	—
Sommer	254	238	98	178	158	334	167	281	132	—
6h a. m.	127	119	52	82	73	176	77	125	89	—
2h p. m.	127	119	46	96	85	158	90	156	43	—
					Häufigkeit in Procenten.					
Sommer	14·9	13·9	5·8	10·4	9·2	19·6	9·8	16·4	—	—
					Windstärke.					
Sommer	2·40	2·31*	2·31*	2·38	2·36	2·46	**2·49**	3·34	—	—

Winter 2h NM.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.	Abs.
Temperatur Celsius.										
Dec.	—21·6	—17·3	—16·9	—13·9	—13·2	—13·0	—15·5	—22·5	—11·2	—15·3
Jänn.	—21·6	—22·1	—19·9	—15·9	—14·6	—15·8	—19·5	—20·2	—18·4	—17·7
Febr.	—23·1	—18·1	—16·8	—11·7	—11·2	—12·6	—13·4	—16·4	—18·2	—14·8
Wint.	—22·1	—19·2	—17·9	—13·8	—13·0	—13·8	—16·1	—19·7	—15·9	—15·9
Abw.	—6·2	—3·3	—2·0	+2·1	+2·9	+2·1	—0·2	—3·8	0·0	—
Häufigkeit der Winde.										
Decemb.	16	17	5	24	45	135	30	31	7	—
Jänner	22	16	19	20	34	118	35	34	12	—
Februar	28	13	25	25	25	100	26	24	17	—
Winter	66	46	49	69	104	353	91	89	36	—
Proc.	7·6	5·3*	5·6	8·0	12·0	**40·7**	10·5	10·3	—	—

Providence 10 Jahre 1850—1859 [1].

6h a. m. und 1h p. m.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Abs.
Temperatur Celsius.									
Juni	17·9	17·3	19·7	20·2	19·9	21·4	22·4	19·7	20·0
Juli	20·8	19·5	20·4	22·8	23·3	24·8	25·3	22·2	22·9
August	19·8	19·7	20·6	21·7	22·2	22·9	21·1	19·9	21·0
Sommer	19·5	18·8	20·2	21·6	21·8	23·0	22·9	20·6	21·3
Abweichungen vom Mittel.									
Sommer	—1·8	—2·5	—1·1	+0·3	+0·5	+1·7	+1·6	—0·7	—
6h a. m.	—1·9	—1·9	—1·1	+0·9	+1·2	+1·9	+0.7	—1·2	17·6
1h p. m.	—1·6	—3·1	—1·0	—0·3	—0·2	+1·6	+2·2	—0·2	25·0
Luftdruck 700 Millimeter +.									
Juni	58·3	56·5	56·8	55·4	55·5	54·5	53·2	55·3	55·3
Juli	59·0	57·6	56·7	57·8	56·3	56·0	56·4	56·4	56·5
August	56·4	58·0	57·6	56·0	57·6	56·5	55·8	56·7	56·8
Sommer	57·9	57·4	57·0	56·4	56·5	55·7	55·1	56·1	56·2
Abw.	+1·7	+1·2	+0·8	+0·2	+0·3	—0·5	—1·1	—0·1	—

Barometer-Änderung Millimeter.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Juni	+1·07	+1·25	—2·49	—1·34	—1·17	—1·85	+0·23	+1·34
Juli	+1·65	+1·47	—0·20	—0·30	—1·32	—1·37	—0·49	+1·93
August	—0·38	+0·89	—0·53	—1·96	—1·02	—1·12	+0·56	+1·70
Sommer	+0·78	+1·20	—1·07	—1·20	—1·17	—1·45	+0·10	+1·66
6h a. m.	+0·51	+1·07	—1·32	—1·59	—1·57	—1·52	—0·27	+1·47
1h p. m.	+0·78	+1·29	—0·51	—1·07	—0·86	—1·32	+0·40	+1·93

[1] Juli lückenhaft, in noch höherem Grade der August, daher für letzteren Monat 12 Jahrgänge in Rechnung gezogen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Steigen oder Fallen des Barometers in Procenten der Häufigkeit jeder Windrichtung.								
Steigen	48	**62**	33	28	25	23*	43	59
Fallen	35	27*	55	61	51	**62**	39	28*
Änderung des Luftdruckes nach Wojeikoff (5 Jahre) Millimeter [1].								
Winter	−1·6	−3·4	−5·2	−11·6	−5·0	−2·7	+1·9	+3·3
Frühling	+1·7	−0·4	−3·9	−3·6	−1·8	−1·7	+2·1	+1·4
Sommer	+1·6	+1·1	−1·5	−1·5	−1·4	−0·7	+0·6	+1·9
Herbst	+0·3	−0·8	−3·0	−4·1	−3·5	−1·7	+1·6	+2·4
Häufigkeit der Winde.								
Juni	24	102	11	41	71	177	38	130
Juli	24	95	12	40	53	193	49	132
August	39	105	22	48	41	182	55	159
Sommer	87	302	45	129	165	552	142	421
6^h a. m.	63	144	24	44	71	263	63	258
1^h p. m.	24	158	21	85	94	289	79	163
Procente der Gesammtzahl.								
Sommer	4·7	16·4	2·4	7·0	9·0	30·0	7·7	22·8
Jahresübersicht der Häufigkeit der Winde. Procente.								
Winter	7·0	14·0	3·0	4·0	5·0	15·0	12·0	40.0
Frühling	4·4	15·5	2·6	9·8	11·3	18·3	6·9	31·2
Sommer	4·7	16·4	2·4	7·0	9·0	30·0	7·7	22·8
Herbst	3·7	16·6	2·3	3·7	4·8	28·3	6·7	33·9
Windstärke Mittel.								
Sommer	1·54	1·69	1·38	1·90	1·75	1·93	1·75	1·74
Windstärke Summen.								
Sommer	134	510	62	247	289	1066	249	733
Zahl der Tage mit Niederschlag.								
Sommer	2	22	5	10·5	8·5	22	3	2·5
Regenwahrscheinlichkeit.								
Sommer	0·05	0·14	**0·22**	0·16	0·10	0·08	0·04	0·01*
Bewölkung.								
Juni	4·2	6·3	**7·6**	5·8	6·1	5·8	3·2	2·6*
Juli	3·8	**7·3**	6·7	4·9	6·6	5·8	4·1	2·7*
August	6·7	6·6	7·0	**7·2**	5·7	4·9	3·3	2·5*
Sommer	4·9	6·7	**7·1**	6·0	6·1	5·5	3·5	2·6*

[1] Monatsberichte der Berliner Akademie 1865. Wie man sieht, stimmen diese aus einer kürzeren Beachtungsweise abgeleiteten Änderungen des Barometers trefflich mit den von mir aus einer längeren Reihe berechneten überein.

Toronto.

Temperatur Celsius.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.
Thermische Windrose 3 Jahre. Abweichungen vom Mittel.									
Winter	—5·4	+0·4	+2·0	+2·0	+2·3	+3·2	—0·5	—2·9	—0·9
Sommer	—0·2	—0·5	—1·1	—1·1	+0·1	+1·2	+0·9	—0·3	+0·2

Häufigkeit einer Abweichung von +8°2 C. (15° F.) vom Mittel der betreffenden Stunde (1853—62). Zahl der Fälle

Winter	6·5	17·5	27·5	11·5	21·0	54·5	19·0	6·5	12
Sommer	4·5	1·5	1·0	2·5	18·5	16·0	12·5	8·5	3
Jahr	22·5*	39	63	24	64	**121**	65·5	38	28

Häufigkeit einer Abweichung von —8°2 C. (1853—62).

Winter	200	71·5	3·5	2	0	43	143·5	147·5	33
Sommer	4	5	4·5	0	2	0·5	2·5	9·1	1
Jahr	**252·5**	94	22	3*	4	55·5	190·5	245·5	42

Änderung der Temperatur von 6ʰ a. m. — 6ʰ a. m. (1854—59). —

Winter	—2·1	+1·7	+4·5	+3·2	+**5**·8	+1·9	—1·7	—3·8*	—
Frühling	—1·0	+0·5	+1·9	+**2·7**	+2·2	+1·0	—1·5	—2·0*	—
Sommer	—1·5	+0·6	+0·7	+**1·6**	+1·1	+0·9	—1·1	—2·1*	—
Herbst	—2·5*	0·0	+2·1	+2·8	+**3·5**	+1·0	—1·9	—2·2	—

Häufigkeit einer Temperatur-Erhöhung in Procenten aller Beobachtungen jeder Windesrichtung 1854—59.

Winter	42	64	86	**100**	75	66	36	27*	—
Sommer	21*	52	62	71	**74**	72	39	27	—
Jahr	34	57	75	**77**	74	63	37	31*	—

Barische Windrose. Abweichung vom Mittel in Millimetern. 1860—62.

Winterhalbj.	+2·9	+0·9	+0·5	+0·2	—0·9	—3·0	—1·4	+0·4	+0·7
Sommerhalbj.	+0·8	+0·2	+0·4	+1·4	+0·7	—2·6	—2·9	—0·6	+0·8

Änderung des Luftdruckes von 6ʰ a. m. bis 6ʰ a. m. 6 Jahre (1854—59)

Winter	+1·6	—5·8	—8·7	—10·8*	—6·1	—1·7	+4·1	+**5·5**	—
Frühling	+2·1	—2·0	—5·4*	—4·8	—3·2	—0·2	+4·0	+**4·3**	—
Sommer	+2·3	—1·1	—2·1	—3·1*	—1·4	—0·0	+2·2	+**3·3**	—
Herbst	+3·6	—1·1	—4·4	—6·6*	—3·1	—1·4	+3·6	+**4·3**	—

Häufigkeit eines steigenden Luftdruckes in Procenten aller Beobachtungen jeder Windesrichtung 6 Jahre.

Winter	65	21	12	7	6*	40	76	**85**	—
Sommer	64	38	31	20*	32	47	76	**85**	—
Jahr	72	34	20	15*	23	44	77	**84**	—

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.
Relative Feuchtigkeit in Procenten. Abweichung vom Mittel 6 Jahre (1854—59).									
Winter	+0·5	+4·2	**+6·2**	+4·2	+1·6	0·0	−2·8	−3·3*	—
Sommer	−5·8	+1·1	**+1·8**	−1·4	−1·5	+0·8	−4·0	−6·8*	—
Bewölkung 0—10 (1853—1859).									
Winterhalbj.	6·5	8·3	**8·8**	8·3	7·3	7·0	6·7	5·8*	6·6
Sommerhalbj.	4·3	**7·0**	6·6	5·4	4·9	**6·2**	5·5	4·1*	4·6

	N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO	SSO
Jahr	5·0	6·5	7·4	**8·0**	7·0	6·4	5·7	4·9

	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
	4·8*	5·8	**6·7**	6·4	5·7	5·3	5·3	4·8*	5·5

Regenwindrosen 1853—62.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Calm.
1. Winterhalbjahr. (Regenwahrscheinlichkeit.)									
Allgemein	0·18	0·31	**0·52**	0·44	0·38	0·27	0·19	0·16*	0·28
bis 2·5 Mm.	0·11*	0·14	0·18	**0·20**	0·19	0·16	0·14	0·12	0·17
über 12·7 M.	0·02	0·05	**0·10**	0·05	0·02	0·02	0·01	0·01*	0·01
2. Sommerhalbjahr. (Regenwahrscheinlichkeit.)									
Allgemein	0·33*	0·47	0·49	0·37	0·35	**0·51**	0·49	0·38	0·34
bis 2·5 Mm.	0·17*	0·20	0·21	0·17*	0·18	0·28	**0·31**	0·23	0·21
über 12·7 M.	0·05	0·10	**0·11**	0·07	0·05	0·07	0·04	0·04*	0·03

Häufigkeit des Schneefalls. October bis April incl.

Procente	15·2	11·4	8·7	3·7	4·3	13·8	23·5	19·4	—
Wahrscheinl.	0·41	0·38	0·25	0·27	0·24	0·31	0·41	0·39	—

Grosser Schneefall 5 Zoll (inches) und darüber.

Procente	18	25	29	3	1	7	8	9	—

Allgemeine Regenwindrose des Jahres (Schnee und Regen). Wahrscheinlichkeit eines Niederschlages 1853—59.

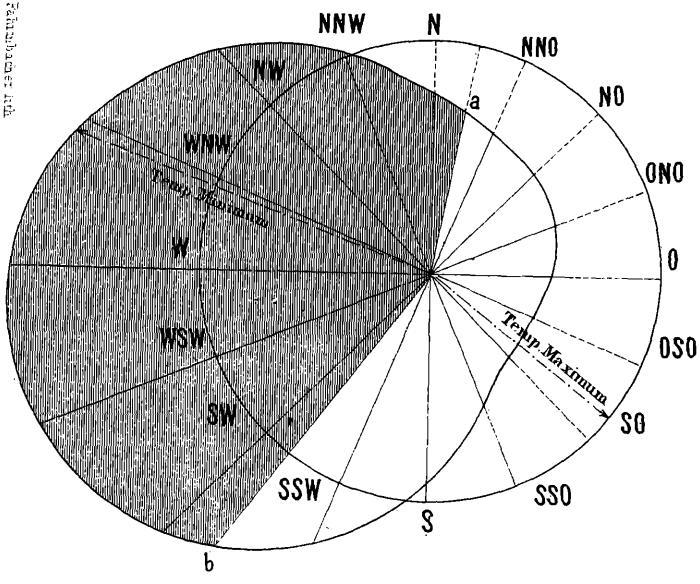
N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO	SSO
0·45	0·50	0·59	**0·64**	0·58	0·52	0·45	0·43

S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Calm.
0·41*	0·46	0·53	0·55	**0·56**	0·48	0·45	0·46*	0·43

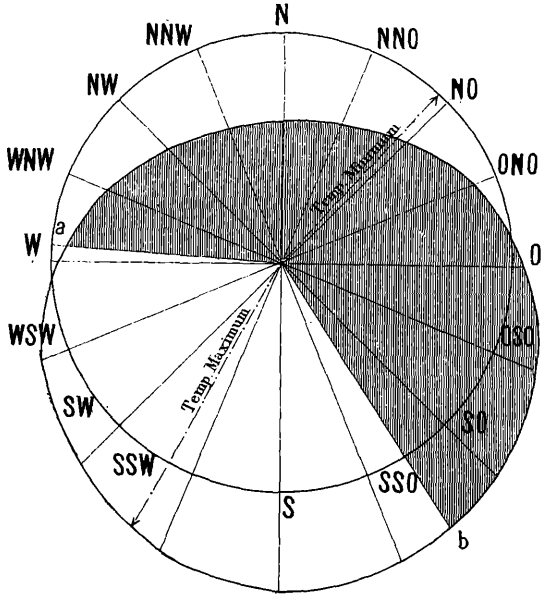
Häufigkeit der Winde in Procenten.

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
Winter	14·5	10·5	8·9	3·4*	4·4	18·5	**23·5**	16·2	—
Frühling	12·9	11·1	17·5	6·4*	8·5	11·0	13·9	**18·7**	—
Sommer	13·5	9·1	13·9	8·3*	15·3	12·6	10·1	**17·2**	—
Herbst	13·4	10·8	12·4	6·0*	9·9	15·0	**16·4**	16·1	—

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



West-Küste



Ost-Küste

Die schraffirten Flächen entsprechen der kalten Seite der Windrose (Temperatur unter dem wahren Mittel.)

Sitzungsb. der kais. Akad. d. W. math. naturw. Cl. LXIV. Bd. II. Abth. 1871.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Kingston: Results of Meteorological Observations made at the Magn. Observatory Toronto. 1853—62. Ich habe die von Prof. Kingston berechneten Windrosen auf 8 Richtungen reducirt und vielfach, besonders bei den Regenwindrosen, die Form der Darstellung völlig geändert, um die Resultate allgemeiner vergleichbar zu machen. Die barischen und thermischen Windrosen beruhen noch auf zu wenig Jahrgängen, aber es scheint dass Hr. Kingston auch für die folgenden Jahresreihen welche berechnet hat, daher ich davon abstand, selbständig neue Mittel für den Sommer abzuleiten.